

AZ  
INDIAI OCZEÁN CZINNSZIGETEI.

II.  
A CZINNÉRCZ ELŐFORDULÁSA ÉS A CZINNBÁNYÁSZAT  
BANGKA SZIGETÉN.

AZ INDIAI BÁNYAMÉRNÖKÖK ÉS SAJÁT ÉSZLELETEI ALAPJÁN

IRTA

D<sup>r</sup> POSEWITZ TIVADAR.

---

EGY KÖNYOM. TÁBLÁVAL.

---

KÜLÖNLENYOMAT «A M. KIR. FÖLDTANI INTEZET ÉVKÖNYVE» VIII. KÖTETÉBŐL.

BUDAPEST

FRANKLIN-TÁRSULAT KÖNYVNYOMDÁJA

1886.

*1886 aprilis hó.*

## BANGKA SZIGETRE VONATKOZÓ IRODALOM.

(Polytatás.)

Het boren en het boormateriaal op Bangka. J. H. MENTEN. Jaarboek v/h mijnwezen in N. J. 1874. II.

Berekening van de verhouding tusschen den inkoop- en verkoopprijs van tin op Bangka. P. VAN DIJK. Ibidem 1882. II.

Behandeling van tinslakken op het eiland Bangka. P. J. H. RENAUD. Ibidem 1883. I.

Ueberreste vorweltlicher Proboscidier von Java und Bangka. K. MARTIN. Ibidem 1884. I.

Over het voorkomen van tinaders op het eiland Bangka. D. DE JONGH. Ibidem 1884. II.

Eene verbeterde steekboor (kogelklepsteekboor) voor het onderzoek op tinerts op Bangka. W. GODEFROY. Ibidem 1884. II.

Mededeeling ten vervolge van het rapport van het distrikt Toboali, eiland Bangka. J. H. CORDES. Ibidem 1884. II.

Als voren van het distrikt Soengei-Selan, eiland Bangka. J. H. CORDES. Ibidem 1884. II.

Als voren v/h distrikt Soengei-Selan en Pangkal Pinang, eiland Bangka. G. P. H. RENAUD. Ibidem 1880. II.

Over de chineesche ontginningswijze van tinerts en de eventueele toepassing daarop van Europeesche werktuigen. G. P. H. RENAUD. Ibidem 1884. I.

Geologische Notizen aus Bangka, in natuurkundig tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. Band XLIV.

I. Das geotektonische Verhalten der Granitmassive und das Marasgebirge. Dr. Th. POSEWITZ.

II. Die Küstenbildungen und die Natur der Flüsse. Dr. Th. POSEWITZ. Ibidem Band XLIV.

Rapport over het onderzoek naar het delfstoffelijk productief vermogen van het distrikt Koba, eiland Bangka, door J. H. CORDES — im Jaarboek v/h mijnwezen in N. I. 1885. I.

Over het voorkomen van goud en tinerts langs de oostkust van het distrikt Merawang door D. DE JONGH. Ibidem 1885. II.

Tinadererts op Bangka door D. DE JONGH. Ibidem 1885. II.

Aanwijzing op adererts op Bangka door P. VAN DIJK. Ibidem 1885. II.

Verslagen van het mijnwezen in N. I. und

Bijdragen uit het scheikundig laboratorium van het hroftdbureau van het mijnwezen in N. I. in den verschiedenen Jaarboeken v/h mijnwezen in N. I.

Mint régibb művek fölemlitendök még :

Aardbeving op Bangka. natuurkundig tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. XVIII.

Vervolg v/h overzicht v/d voornaamste proeven omtrent mijnontginning sedert een tiental jaren in Indië genomen. C. DE GROT. Ibidem XXVIII.

Aardbeving in Borneo, Bangka en Billiton. Dr. P. H. BERGSMA. Ibidem XXXIII.

Gold in Bangka in tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. 1846.

Ijzererts in Bangka. Ibidem 1846.

Verslag aangaande het eiland Bangka. THOMAS HORSFIELD, fordította Prof. VETH. Ibidem 1850 és 1852; eredetileg a Journal of the indian Archipelago 1848. jelent meg. (NB. ez a legrégibb kimerítő munka Bangkáról és TH. HORSFIELD-nek 1812. és 1813. évi észleleteit tartalmazza.

## *A czinnércz előfordulása Bangka szigetén.*

Bangka szigetének geológiai viszonyait részletesen már egyik korábbi munkámban\* tárgyalván, kiemelem, hogy ott több gránit vonulatot lehet megkülönböztetni; jelesen egy északi s egy déli vonulatot s több elszigetelten álló gránithegyet, melyek az őket övedző kristályospalákból és szedimentközetekből magaslanak ki. A kristályospalák, u. m. a csillám-, chlorit-, fagyag-, chloritgrafit- és turmalin-palák alárendelt szerepet játszanak és csak helyenként lépnek felszínre, ellenben a szedimentközetek kiterjedtebbek, és homokkő, valamint különféle konglomerátok által kísért különböző színű, gyakran kvarczerekkel átszőtt palaközetek váltakozó rétegeiből állanak. A gránit közelében ez utóbbiak átalakulást szenvedtek és Bangka szigetének «régi palaképletét» képezve, mint felzit- és kvarczitpalák, továbbá mint kvarczitos homokkövek ismeretesek s hihetőleg szilur vagy devon korúak.

A gránit, rendszerint öregszemű, helyenként azonban finomszemcsés vagy porfiros; és alkotó részeinek kifejlődése szerint több válfaj különböztethető meg, miután a szienit- és a turmalinközetbe való átmeneteket képez. Gyakran átszövetik finomszemcsés, csillámszegény grániterekkel, melyek a palákon is áthatolnak.

A czinnércz ősi-, és másodlagos lerakódási helyén fordul elő.

Ősi helyén fordul elő:

1. repedezett közetekbe (gránit és mellékközete, utóbbi rendszerint kvarczitos homokkő, kvarczit és kvarczitpala) lerakódva. Itt a közetnek repedéseit tölti ki vagy érczbuczákat és érczfészkeket alkot, melyek a gránittól 2—3 km.-re is kiterjeszkedvén, mondhatni valóságos ércztömzsöket képez.

2. impregnáció alakjában a gránitban.

3. teléreken. (Ezen előfordulása azonban még nincs teljes bizonyossággal megállapítva.)

Másodlagos lerakódási helyén találhatik:

1. diluviális torlat-telepeken,

2. alluviumban. (Jelenkori folyók iszaplerakodásában és a tenger fenekén a partok közelében.)

\* «Bangka geológiája.» (A m. kir. földt. int. Évk. VIII. 143. l.)

### AZ ŐSI LERAKODÁS HELYÉNEK CZINNÉRCZE.

A bangkai gazdag czinn-torlattelepek eredetét sokáig homály fedte. Még az ötvenes évek elején DR. CROOKEWIT-nak ama nézete volt elterjedve, hogy a czinnércz Malakka félszigetről ered, melyről Bangkára a víz árja még akkor sodorta át, midőn e sziget Malakkával összefüggött; és ámbár e nézetet több oldalról kétkedve fogadták, nem sikerült azt tényekkel megczáfolni.

A véletlen hozta magával, hogy VAN DIEST bányamérnök egy a Sabong-giri dombnak csúcsáról származó homokkőben behintve czinnérczet talált s ez által DR. CROOKEWIT nézetének téves voltát kimutatta. Ennek következtében kutatni kezdték a czinnércz ősi lerakódási helyét, különösen esetleges teléreit keresve, azon reményben, hogy gazdag érczforrásokra akadnak. Az eredmények többnyire kedvezőtlenek voltak. Találtak ugyan különféle helyeken a szilárd kőzetekben czinnérczczel kitöltött hasadékokat, de ezek sem a vízszintes, sem a függélyes irányban nem mutattak jelentékenyebb kiterjedést. S ámbár a Sabong-giri és Salinta dombokon foganatosított kutatások nem is vezettek gyakorlatilag fontos eredményekre, annyit mégis elértek velők, hogy a czinnércz előfordulásának ősi helye iránt biztos adatokat nyertünk.

A torlattelepek lefejtése és a fúrású kutatások által nyert tapasztalatok szinte némi fényt derítettek a czinnércz eredeti telepeit illetőleg. Így pl. azt találták, hogy a czinn-torlattelepek fekvője, a mállott helytálló alapkőzet helyenként ércztartalmú; mely tüneménynyel összefügg a chinai bányamunkások ama ismert szokása, hogy a czinn-torlattelepeknek fekvőjét bizonyos mélységig, czinnércz nyerése végett, a mosásműveletének alávetik; továbbá, hogy néhány a hegyen volt s lefejtett torlattelep fekvőjében számos czinnérczczel kitöltött vékony telér és hasadék találtatott. Ezek mellett egy czinnérczet tartalmazó völgyben azon különös jelenség is észleltetett, hogy a granit kőzete csak némely helyen volt érczdús, azontúl pedig teljesen meddő; és hogy ott, hol a czinnércz fellépett, a gránit mállott volt, míg a meddő helyeken szilárdnak találtatott.

Végül még a czinn-torlattelepeinek terjedelméből és kiterjedésének irányából, valamint viszonylagos dűsságából is némi következtetést lehetett vonni a czinnércz ősi telepeire nézve.

És mindezeknek daczára ismereteink e tekintetben még mindég hézagok, a min azonban csodálkozni nem lehet, ha meggondoljuk, hogy Bangkán mindeddig kizárólag csak a gazdag czinn-torlattelepek lefejtésén dolgoztak, s ezek még számos évre dús nyereséget biztosítanak. — Önkényű következik, hogy ily körülmények között a czinnércz fejtésre méltó ősi fek-

helyeinek felkeresésére senki sem érezte magát indíttatva, már csak azért sem, mert az ily nemű kutatások igen költségesek.

Ujabb időben azonban egyik-másik ez irányban is tesz észleleteket s ezek közül kivált DE JONGH \* bányamérnök az, kinek sok figyelemreméltó adatot köszönünk.

Kívánatos volna különben és a tudományra nézve nagy horderővel bírna, ha a dolgot oda vinni lehetne, hogy Bangkának számos bányáinál mindenről a mi a czinn-torlattelepek lefejtésénél, mint figyelemreméltó észleltetik pontosan és rendszeresen feljegyeztetnék. Ily adatoknak egybevetése által igen érdekes következtetéseket lehetne vonni a czinnércznek mikénti elterjedésére, miről jelenlegi ismereteink még tökéletlenek; másrészt az előfordulás geológiai viszonyait is, melyeket ez idő szerint csak nagyjában ismerünk, a nyert adatok alapján határozottabban és tökéletesebben lehetne körvonalozni.

#### CZINNÉRCZTÖMZSÖK.

Bebizonyult, hogy a legdúsabb czinn-torlattelepek *ércztömzsökből* származnak, és hogy ezek az északi gránitvonulat mindkét oldalán terjeszkednek és pedig nevezetesen a Djebus (?), Blinju, Sungei-Liat s Merawang kerületekben. Különösen pedig Betong domb keleti és észak-keleti vidékein egészen a Liat völgy nyugati oldaláig, Lubu-Kli, Parit-Padang és Kenanga mellékvölgyeket beszámítva, és Sigembier folyó alsó folyásának jobb partjáig, mely vidék az eddigi tapasztalatok szerint ércztömzsökben a leggazdagabbnak bizonyult. Közép-Bangkán csak a Laddi-hegység az, melyben a czinnércznek tömzsszerű előjövetele ismeretes, a honnan a Pangkal-Pinang kerületnek legdúsabb torlattelepei származnak. Bangka más részeiben egykori ércztömzsök nyomaira nem akadhatni, s fel kell tételezni, hogy itt a czinnércz a gránitban impregnálva található.

Bangka északi részét AKKERINGA és VAN DIEST bányamérnökök kutatták fel, s az utolsó évek folyama alatt DE JONGH bányamérnök, ki magának e tekintetben felejthetlen érdemeket szerzett, folytatta és kiegészítette e munkálatokat.

Legelső adatot szolgáltatott a czinnércznek tömzsökbeni előfordulására a *Sabong-giri* dombon foganatosított kutatások. E domb az északi gránitvonulathoz tartozik s Merawang és Sungei-Liat kerületeknek határán van.

\* E helyen szíves kötelességemnek ismerem köszönetemet nyilvánítani DE JONGH és CORDES indiai bányamérnököknek, G. P. H. RENAUD az ind bányászat jelenlegi és P. VAN DYK volt főnökének azon barátságért és előzékenységért, melylyel Bangka sziget geológiai viszonyainak tanulmányozásában ottani tartózkodásom ideje alatt támogattak.

Ezen domb a czinnércznek ősi lerakódását illetőleg, Bangkán történelmi nevezetesség. A Csúcsáról származó, czinnérczczel impregnált homokkő idézte elő ama kutatásokat, melyek egyrészt a czinnércz mikénti előfordulásának, másrészt a domb geologiai viszonyainak közelebbi megismerését eredményezték.

*Sabong-giri* domb ezek szerint gránitból áll, melyet palás, (részben kvarcitos) homokkő övez körül. Ebben lelték a czinnérczet. Két, a dombnak a keleti és nyugati aljától a csúcs felé hajtott kutató vájás a homokkővet tárta fel, mely hasadéakai mentében, helyenként *rutilt* tartalmazó *turmalin* ercekkel és vékony, többszörösen vetődött, részben czinnérczet és agyagot (Steinmark) tartalmazó kvarczerekkel volt átszőve; pirit és arzenkovand is előfordult itt. Két más czinnércztelért is találtak és pedig a kőzet rétegeivel párhuzamos helyezkedésben; a mélység felé azonban ezek kitágultak s azután egyszerre eltűntek. Úgy látszik, ezek a homokkőnek kisebb-szerű ércztörmzsei voltak. — A homokkőben előforduló, s a domb nyugati oldalán feltárt hasonló érczelőjvetelen azon érdekes tüneményt lehetett észlelni, hogy ez a palába jutva, egyszerre megkeskenyedett, míg a homokkőben ismét kiszélesedett.

Az ércz itt nem képez szabályos telért, hanem főleg a kvarcitos homokkő hasadékein tömzsök-, fészkek- és keskeny jelentéktelen ercekben van lerakodva. A gránit szintén ércztartalmú.\*

Hasonló eredményeket szolgáltatott a Közép-Bangka keleti partján fekvő és a *Laddi*-hegységhez tartozó *Salinta* nevű dombon eszközölt kutatások. A *Salinta* patak felső folyása mentén u. is *wolfrám-* és *czinnérczet* (1—40 %-nyit) tartalmazó gránithőmpölyök találtak, melyek a hasonnevű dombról származnak. Ez volt oka ama kutató munkálat megindításának, melyek segítségével egyrészt a dombnak geologiai viszonyai, másrészt az ottani czinnércz előfordulás volt megállapítandó.

E domb geologiai alkotása hasonlít *Sabong-giri* dombéhoz. A czinnércz itt a földpátszegény gránitban nagyszámmal előforduló, jelentéktelen vastagságú, s kvarcz-, csillám-, czinnércz- és wolfrámot tartalmazó erekben, továbbá turmalint és czinnérczet tartalmazó szallagokban nagyobb mennyiségben találtak. A homokkő, főképen pedig a kvarczos homokkő dús czinnérczben. Az ércz egyébiránt repedésekben is találtak, melyeknek csapása a rétegek csapásával (NyENy.—KDK.) egyirányú, néha turmalin kíséri, és csekély tömzsöket és fészkeket is képez. A kibúvásokon jelentéktelen kvarcztelérek, wolfrám- és agyagtól kísérve, találtak.

\* REYER «Monographie des Zinns» című művében (1881, 166 lap) tévesen szól a palákban előforduló czinnérczerekről. Ezek a homokkőben jönnek elő, míg a palák érczben igen szegények.

Itt is,<sup>1</sup> úgy mint Sabong-girin, észlelhető a fedőkőzetnek szétrepedése és e repedéseknek czinnérczczel való kitöltése s megjegyzésre méltó, hogy a czinnércz, a Sabong-giri előforduláshoz hasonlólag, főképen a kvarcos homokkőhez, kevésbé a palához van kötve.

Hasonló esettel találkozunk a Sungei-Slan kerületben, melynek Kobával határos részén a homokkővidéken át folyó Kurau folyónak felső folyása mentén czinnércz található, míg a közeli Singier nevű patakban, mely palákon folyik, nincs ércz.

A mint már említém, a czinnércztömszöket az északi gránitvonulatnak mind a két oldalán (Blinju, Sungei-Liat, Merawang) találjuk. Nagy kiterjedésüket bizonyítják:<sup>2</sup> a számos helyen, a gránit és mellékkőzetében hálószerűleg egymást keresztező rövid kis erek és azon körülmény, hogy a czinnércznek érczdús tájakon való egyenletes elterjedése ércztömszök jelenlétének feltevése által legjobban megmagyarázható. Valószínű különben, hogy ma már e tömszöknök csak maradványai találhatók fel, és hogy azoknak legdúsabb és legkiterjedtebb része már rég elmosatott és a torlattelepeken lerakatott.

Ezen feltevéésre igen szép például szolgál a *Betong* nevű halom (Sungei-Liat kerület). Ez gránitból áll, melyben a czinnércznek nyoma sem található és melyet kvarczerek sem szelnek át. Észak és észak-keleti részében e gránit igen meredek lejtőket alkot, míg délkeleti része messze elnyúlik s egészen más jellegű. A gránit, valamint mellékkőzete itt össze-vissza van repedezve és kvarczerek által átszelve, melyek némelyike meglehetősen vastagságot ér el, így pl. az Inten nevű halom kvarcztelére, melyet Marawangból Sungei-Liatba vagy visszautaztunkban érintünk. DE JONGH bányamérnöknek, bizonyára helyes nézete szerint egykoron a Betong dombot, azaz a jelenlegi maradványt, a repedezett és érczdús gránit egészen körülvette, ennek azonban csak az a csekély része maradt meg, mely az Inten halmon jelenkezik s a fent említett, kvarcztelér által megvédegetett, a többi ellenben az idők folyama alatt mind elmosatott. Hogy mily óriási mennyiségekben rakódtak le az elmállás terményei a *Betong* dombnak keleti és északkeleti részén, az DE JONGH szerint ama figyelemreméltó tényből kitetszik, hogy a Liat völgynek folyamágya nyugatról keletre eltereltetett, úgy hogy jelenleg a balparton, azaz a jelenlegi folyótól Ny.-ra 10—16 m.-nyi mélységben hatalmas czinnérczlerakódások találhatnak, míg a völgy belsejében kevés vagy épen semmi ércz sem rakódott le.

<sup>1</sup> REYER tévesen szól (166. lap) egy gazdag czinnérczteletről. Egyáltalán azt mondhatni, hogy REYER-nek munkája Bangkát illetőleg meglehetősen hézagos. Míg a régebbi irodalmat aránylag véve terjedelmesen tárgyalja, addig az új irodalmat (az utolsó két évtizedét) csak futólag említi. Ezekon kívül a mű sokat vét a pontosság ellen is.

<sup>2</sup> REAUD és DE JONGH szerint.

A czinnércznek tömzsszerű előjövetele mellett szól még azon körülmény is, hogy sok helyen, a gránit és pala határán, a gránitsziklák és a mállott gránit között, erősen vasas agyag és többé-kevésbé cinndús kvarcznak egy keveréke található. Ezen jelenség a gránitban előjövő csekélyebb telérek felszínre való kibúvását jellemző rozsdás málladéknak (eiserer Hut) tekintetik. Így találtatik ez a 19. sz. *Kulit* bányánál (Sungei-Liat), hol a gránitban is apró czinnércz- és kvarczkristályokat tartalmazó telérek jelenkeznek; továbbá a 17. sz. bányában, hol a mélységben több-kevesebb, czinnérczet tartalmazó kvarczérre bukkantak, és nem messze innen más hasonló, és egymással párhuzamos telért találtak. Ugyanezt észlelhetni a 28. sz. és más bányákban is.

E rozsdás málladékat *ÉNy—DK.* irányban, a gránit vonulathoz párhuzamos csapásiránnyal követhetni; így a 2-ik sz. bányában, hol czinnércz wolfram társaságában találtatott; a 26-ik sz. bányában; továbbá Blinju kerületnek több helyén, pl. *Batu-djintan* mellett, hol paladarabok, kvarcz, barnavaskő és czinnérczszemcsékből összetett konglomerát nagy tömegekben és tetemes kiterjedéssel fordul elő. E helyen különösen meg kell emlékezni Kadjut és Lumut érczdús völgyeiről, melyek a vasas málladék alatti részekben czinnérczet tartalmaznak, míg a felette levő részekben meddők. Ezt a jelleges zónát AKKERINGA bányamérnök a Blinju kerületnek általa készített térképén külön színnel jelölte meg.

Érdekes a 19-ik számú Lubu-Kli nevű bányaműnek érczelőfordulása. Az érczágyban ugyanis számos,  $P, \infty P, \infty$  kombinációban kiképződött épülő kevéssé horzsolts, egyik végükön törött nagy kvarczjegecset találtak, melyek csak hatalmas telérhasadékokból eredhettek.

A 21. és 26. számú bányákban szinte találtak kvarczjegecseteket, de ezek kevésbé voltak átlátszók és jobban le is voltak horzsolva. E bányák különben a gránitvidéktől távolabb is esnek. Hasonlókép *Parit-Padang* völgynek egyik bányájában is találtak öreg szemekben kevéssé legömbölyített czinnérczet és átlátszó, éles élű kvarczjegecseteket.

Mindezen körülmények ércztömzsökre vallanak. Hasonlót észlelhetni Merapin völgyében is. Fúrásai kutatások alkalmával az érczágyból csillámzó, friss, épülő kvarczzal összenőtt czinnérczjegecsek kerültek napfényre, s DE JONGH véleménye szerint az ércztömzs úgylátszik eddig terjeszkedik.

Raja hegynek gránitja össze-vissza repedezett és, az érczerecsekkel egyközes csapású, több kis kvarcztelért és szallagot zár magába, melyek részben czinnérczet, részben fémkénegeket (CuS, FeS, PbS és CaFl) tartalmaznak.

Cap Punei gránitjában a czinnércz csekély terjedelmű szalagban jelenkezik.

Betong dombról már megemlékeztünk; valamint Sabon-giri dombról

is, melyen a czinnércz tömzsszerűleg lép fel. Hasonló előfordulással találkozunk még Merawang kerületben, mely a gránit északi vonulatához tartozik. Limau völgy, Bakong patak, Plaben folyó alsó folyásának és Djankang valamint Dajong mellékforrásainak gazdag czinn-torlattelepei ércztartalmukat úgy látszik ércztömzsökből, vagy szétszórt érczlerakodások nagyobb fészkeiből nyerték. Ennek bizonyosságául tekinthető DE JONGH szerint az, hogy még ma is találhatók ökölnagyságú czinnérczdús hömpölyök Mareka és Meligie folyók mentén (melyek Liman völgybe ömlenek). Ezek durva szemű, részben tejfehér kvarcczal átnőtt jegeczsoportok, helyenként pedig csillámdús, igen repedezett kvarcos kőzetből állanak, mely czinnérczjegeczeket tartalmaz.

Tömzsszerűleg a czinnércz úgy látszik *Djebus kerületben* is fellép. Langan völgyben ugyanis egy czinn-torlattelepnek lefejtése alkalmával czinnérczjegeczekre és telérközetre találtak, a mi telérek után való kutatásra indított. Találtak is a homokkő területén KNy. csapás irányban néhány, palával váltakozó és észak felé dülő kvarcztelért, melyeknek vastagsága néhány centimetertől 0.6 méterig terjedt. A telérek czinnércz- és turmalintartalma csekély volt, míg a körülfekvő torlattelepek ezekben dúsaknak mutatkoztak.

Közép-Bangkának, *Pangkal-Pinang* kerületében eddigi tapasztalataink szerint csak a Laddi hegység (a keleti part) az, melyet némileg ismerünk arra nézve, hogy a czinnércz itt is eredeti tömzsökben fordul elő. Így keleti oldalán a Tongsi-Tandjong-Gunong-bányában czinnércz kőzetet találtak. Salinta dombról, mely ezen hegyvonulathoz tartozik, már megemlékeztünk. Laddi hegység patakjainak ércztelepeiben gyakran találni éles élű kvarczegeczeket, melyek közül említésre méltók a Batjang patakból nyert feltűnő nagyságú füstkvarcz-példányok. Ezek oly előfordulásra vallanak, mint a minő a Salinta dombé. Altalában véve azonban e kerületnek torlattelepeit illetőleg kevés oly adatot nyerhetni, melyből következtetést lehetne vonni az egykori tömzsökre.

A többi, Sungei-Slan, Koba, Tobaoli és Muntok kerületekben semmit sem találni, a mi az egykori tömzsszerű czinnércz előfordulásra vallana.

Utolsó időben találtak Koba kerületben, «Sunhap» nevű 8-ik számú Kulit-bányában közel 70 gramm súlyú czinnérczdarabokat, ép úgy Tobaoli kerület 28. számú Kollong-bányában Ajer-Bara völgyben, a mi arra mutat, hogy Bangka déli részében sem hiányzik egészen a czinnércznek eredeti tömzsszerű előjövetele.

### CZINNÉRCZ-IMPREGNÁCIO A GRÁNITBAN.

A czinnércz ilyképen való előjövételének eredeti lelőhelyei, az eddigi tapasztalatok szerint, főleg Bangka déli részében találhatók, s ezekből képződtek a czinn-torlattelepek, melyek sokkal szegényebbek, mint az északi gránitvonulatéi. Ide sorozhatók a Plawan-Padding hegyláncz, Toboali gránittörmése és a Permiss hegység, ezután közép Bangkának Mangkol hegysége és Mengkuang hegy; tehát a gránithegységnek legterjedelmesebb része s valószínűleg még Muntok kerületnek gránitja is. A sungei-liati czinntorlattelepek DE JONGH véleménye szerint azon gránitcsoporttól erednek, melynek legmagasabb csúcsait Pantja, Silok és Manor képezik és ugyancsak impregnáció válmányai, miután érczben igen szegények, szabálytalanul elterjedésűek és figyelemreméltó telérkvarczdarabokat nem tartalmaznak. Merawang kerületnek Merawang és Batu-Ampar völgyei felső részeiben található nem igen gazdag czinn-torlattelepeinek eredetét nevezett bányamérnök véleménye szerint szintén impregnációra lehet visszavinni.

A czinnércz jelenléte a gránit számos helyein kimutatható, és hogy gyakoribb előjövele nem ismeretes, nagyrészt abban leli magyarázatát, hogy az ércznek a különböző gránitfajokban való felkeresésére nem igen törekedtek. Így találtak például Bangkán való tartózkodásom ideje alatt, Raja hegy gránitjában egész véletlenül czinnérczet; mely előjövétel addig ismeretlen volt. Gyakran a gránit czinnércztartalmát csak a porrá zúzott vagy elmállott gránitnak iszapolása után fedezik fel, mely vizsgáló módszerrel, ha azt rendszeresen folytatnák, a czinnércz előfordulásnak bizonyára nagyobb elterjedését lehetne kimutatni, mint az eddig ismeretes. — Hogy Koba kerületnek gránitjában czinnércz előfordul, közvetve az által lehet bebizonyítani, hogy azon patakokban (pl. Banjang pataokban), melyek a gránitterületeken átfolyanak, czinnércz található.

Gránitba behintve találni a czinnérczet Mentangor, Black, Passir-putih dombokon; mosás útján nyeretik Blinju kerület elmállott gránitjából (itt részben ércztörmésekből is eredhet); Medang, Bakong, Passir-putih, Menaai, Tada, Telang patakjaiban; azután Pantja és Silok dombokon és a Sungei-Liatban fekvő Raja dombon; Merawang Sabong-giri dombján; Közép-Bangka Salinta\* és Kruwing dombjain, végre délfelé a Muntai hegység gránitjában.

\* *Salinta* domb gránitja 0·2% czinnérczet tartalmaz, tehát sokkal szegényebb mint Angolország (1—2%) vagy a Schlackenwalde (kb. 1%) czinnt tartalmazó kőzetei (lásd «Zinn» von E. REYER, 224 lap), 60 kgm. gránitnak zúzása és mosása által DE JONGH 185. grm. csillámot és 125 grm. czinnérczet nyert.

## CZINNÉRCZTELÉREK.

Vastagabb és kiterjedtebb czinnércztelerek Bangkán ismeretlenek. Létezésüknek lehetőségét ugyan kizárni nem lehet, de eddigi tapasztalataink szerint nem igen valószínűek.

*Djebus* kerületben a gránithegység *DNy.*—*ÉK.* vonulatával párhuzamosan s csekély dőléssel egy telér húzódik (Sunen nevű 16. sz. czinnérczbánya), mely a chinai bányamunkások által 2·0 méter mélységig lefejtett. A telér három 3·0 méter mély kísérleti aknával feltáratván, épügy, mint az öt kísérő pala erősen mállott volt, és agyagos vasdús kvarcztömegből állónak találtatott, s ebben csekélyebb terjedelmű czinnérczszalagok és helyenként turmalin és csillám. A kibúváson 0·4—0·5 m. vastag telér a mélység felé megvékonyodott. Ezért és csekély ércztartalma miatt (átlag 0·7 %) nem követték őt a mélységbe.

Az azonban még bizonytalan, vajjon itt ércztelerrrel-e vagy az elmállott kőzet egyik hasadékának kitöltésével van-e dolgunk?

De inkább Sungei-Liatban, mint itt, lehetne nagyobb terjedelmű ércztelerekre következtetni, a hol is a bányákban ama ritka nagyságu kvarczegek találtak; az indiai bányamérnökök véleménye azonban inkább a tömzsokből vagy impregnációból származó előfordulásnak hódol.

## CZINN-TORLATTELEPEK.

Bangka szigetén a torlatczinn lent a jelenkori völgyekben vagy az ezeknél magasabban fekvő helyeken találtak. E szerint megkülönböztetünk völgyekben előjövő, víz által összehordott-, és hegy tövében jelentkező, helyben képződött torlat-telepeket.

A chinai bányamunkások az érczelőfordulás és főleg a lefejtés módja szerint más beosztást tesznek. Ők a bányákat Kollong, Kulit- és Kollong-Kulit bányákra osztják fel.\* Első bányák érczrétege sokkal mélyebben (Kollong=mély, mélyen fekvő) fekszik mint a vízvezető és mosó csatorna; a Kulit

\* E helyen egyszer s mindenkorra megjegyezzük, hogy Bangkának összes czinnbányái külválások, melyek a fedőrétegek vastagságához mérten többé-kevésbé mélyek és hogy minden évben egy meghatározott terület aknáztatik ki s az érczréteg lefejtése után elhagyatik, a következő évben azután fejtésre új terület jelöltetik ki.

Minden kerület bányái I-től X-ig számozzák és e mellett minden bányának még egy, többnyire chinai neve is van. A bányák neve és száma néha megváltoztatik, pl. az által, hogy valamely felhagyott bányának neve és száma egy új üzemű bányára ruháztatik át.

bányákon (Kulit = felület, kéreg, bőr) a mosócsatorna a telep fekvésével egy szintben vagy kevéssel mélyebben fekszik. Első bányák művelése nehézkes, mert az érczet a mosócsatornához kell szállítani, míg az utóbbiak érce a mosó csatornába egyszerűen bedobatik.

Kulit-kollong nevet nyer a bánya akkor, ha az érczréteg ugyan már jó mélyen lefejtetett, de üzeme a Kulit bányák módjára folytatható.

A *Kollong bánya* név tehát a völgyekben előjövő, a *Kulit bánya* a hegy tövén jelenkező czinntelepekre, míg a *Kulit-Kollong* elnevezés majd az előbbeni, majd az utóbbira vonatkozik.

#### A HEGYTÖVÉBEN ELŐFORDULÓ CZINNTELEPEK.

(*Helyben képződött torlatterlepek, Kulit-bányák.*)

A helyben képződött czinntelepek az érczet tartalmazó hegységnek lábánál kerülnek el, körülövedzik azt minden oldalról és néha sőt a hegység belsejében, azaz a jelenkori völgyek felső részeiben is jelenkeznek. Lapos vagy csak kevéssé domború terrasza által vannak jellemezve, mely a tulajdonképeni anyakőzettől soha sem fekszik igen messze. Rendszerint az ércz a réteg egész vastagságában egyenletlenül van elosztva és humusz-, agyaggal és kőzettörmelékkal keverve. Csak ritkán szorítkozik elosztása egyetlen egy rétegre és ekkor a különben mindig hiányzó humusz- és agyagból álló fedőréteg, ki van fejlődve. Az érczet tartalmazó rétegek vastagsága 1—2 decziméter és 3—4 méter közt változik, s nagyobb vastagságot ritkán ér el. A Koba kerület Telubus nevű Kulit-bányáján a fekvő, a «Kong» 8·5 méternyi mélységben fekszik vastag, és agyagrétegek által elválasztva, három érczréteg jó elő, melyeknek felsője a legdúsabb.

A fekvőt (chinai nyelven: «Kong») az erősen mállott helytálló anyakőzet, legtöbbször gránit képezi, mely néha mint már említém czinnérczdús és a chinai bányászok által bizonyos mélységre le is fejtetik és kimosatják. A fekvőnek felülete gyakran völgyületes, és hirtelen bemélyedő lyukakat képez. Ez az eset észlelhető a Salinta és Gemuru patakok között (Pangkal-Pinang ker.) fekvő czinnérczterületen, hol a fekvőnek mélysége helyenként néhány decziméterről, 4—5 méterre emelkedik. S rendszerint ezen mélyedésekben van a legdúsabb czinnércz lerakódás úgy, hogy ily véletlen lelet azután a termelést rohamosan emeli.\*

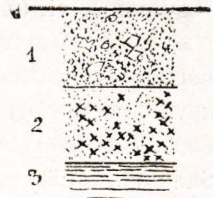
\* A szóban forgó területen pl. 1872-dik évben egy magán-bányában egy-egy munkás 60 pikol czinnt termelt, míg a következő évben, a mikor egy ily érczdús bemélyedésre bukkantak, a fejenkénti termelés 138 pikolra szökött fel.

A czinnérczrétegeknek dússága igen változó; pl. Közép-Bangkán a Mangkol- és Laddi hegységben (Pangkal-Pinang és Sungei-Slan kerületek). Míg ugyanis az első kerületben igen ércdús hegy tövén jelentkező telepek találtnak, addig Cordes bányamérnök levélbeli közlése szerint a sungei-slani telepek igen ércszegények, miért is e területeknek bányái nagyrészt abbahagyattak. Különben egy és ugyanazon tájnak ércztartalma is változó, miről a chinai bányászok munkája legjobban meggyőz, kik, ha valamely terület nem fizeti ki magát, csakhamar elhagyják azt s más bányaterületre költöznek át. S ez gyakori eset.

A hegy tövén előforduló cinntelepek keletkezésére vonatkozólag az eddig elmondottaknál többet nem mondhatunk. A cinnt tartalmazó kőzetnek lassú elmállása után a közelben a mállás terményei lerakódnak; míg ugyanis a könnyebb részeket a víz elhordja, addig a súlyosabb czinnérczpor az anyakőzetnek közelében marad. A helyi nagyobb mérvű ércdúságot különben elmállott czinnércztelepek vagy ércfészkek idézhetik elő.

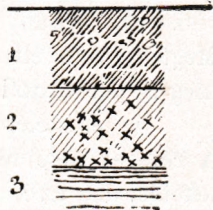
A «*Kebinti*» nevű 24. sz. (Pangkal-Pinang) a tenger közelében egy kis diluvialis sikon levő Kulit-bányának átmetszete:

1. *Sun-sa*, kb. 1.5 m. vastag;  
finom hamuszürke kvarczfövény, nagyobb kvarcda rabokkal, melyek részben gömbölyűek; czinnhomok.
2. *Kak-sa*, kb. 1.5 m. vastag, *érczréteg*;  
finom szürke kvarczfövény sok finom czinnporral keverve.
3. *Kong*, a fekvő; Kaolin = elmállott pala.



A tenger közelében, a hegy lejtőjén fekvő «*Salinta*» nevű 13. számú Kulit-bányának (Pangkal-Pinang) átmetszete:

1. Termőföld és agyag, laterittel, kemény agyagpaladarabokkal, czinnérczcel.
2. Vöröses-sárga, pettyes agyag beágyazott agyagpaladarabokkal és czinnérczcel.
3. Fekvő (Kong), fehér képlékeny agyag.



## A VÖLGYBEN ELŐJÖVŐ CZINNTELEPEK.

(*Oda mosott torlattelpek, Kollong-bányák.*)

A völgyben előjövő cinntelepek többé-kevésbé széles, sekély vízű s részben mocsáros völgyekben találtnak. A többnyire meglévő fedőrétegek

televényből, (fekete, szerves alkatrészekben dús, agyagos, homokos vagy tőzeges talaj), agyagrégekből finom és durva, kvarczdarabokkal kevert fővenyből allanak. Egymással többszörösen váltakoznak s úgy a sorrendben mint az összetételben és vastagságban változók, úgy hogy minden bánya más-más keresztiszelvényt mutat fel s ez főleg attól függ, hogy a bánya a gránit- vagy palavidéken van-e. Rendes vastagságuk 5—7 méter, s 10 méternél csak ritkán nagyobb. Így pl. a Liat völgyben (S.-Liat kerület), hol 16 méter mélyre terjednek, s innen keletre a *Merapin* patak mellett, sőt 17 méter mélységig is.

Az érczes réteg (chinaiúl «*Kak-sa*») soha sem élesen körvonalozott s majdnem minden fedőréteg tartalmaz több-kevesebb cinnércz szemet, mint erről több izapolási próba segítségével meggyőződtem. Az alsó rétegek dúsabbak.

Az érczes réteg többé-kevésbé gömbölyded, különböző nagyságú és cinnérczczel kevert kvarczszemekből van összetéve. Itt-ott kisebb cinnérczbuczkák fordulnak elő benne, (pl. Merawang kerületnek Meligie és Mareka völgyei bányáiban), különböző kőzetek felsítala, kvarczit, kvarczos homokkő hőmpölyei, a mint ezeket Pangkal-Pinang kerületben gyűjteni alkalmam volt, (gránit görgeteg-bánya, 26. sz. S.-Liat); azután néha feltűnően nagy kvarczjegeczek (különösen szépek a S.-Liat kerület Lubu-Kli bányából kerültek ki). Ritkábban, és csak helyenként az érczrétegben a következő ásványok jönnek elő még: vaskéneg, kis mennyiségben, miután már többnyire elmállva, vagy a völgy alsóbb részébe vitetett le, *wolfram* a Salinta bányában (Pangkal-Pinang); Sungei-Biat és Riang (Muntok), S.-Liat 2. sz. bányájában; *manganércz* (Polianit, Pyrolusit, Psilomelan,) itt-ott a görgetegeken; *arany* szórványosan a czinérczszemek között és csak néhány kisebb völgyben gyakoribb; *titanvasércz*, mint túlnyomólag fellépő alkatrész csak néhány lelőhelyen ismeretes, így *Koba* kerületben Paja-Nioron. Meglehetősen elterjedt a turmalinpor, mely a czinércz mosásánál eltűnik, meg az agalmatolith vagy más vele hasonvegyű timföld szilikát görgetegei.

Az ércztelemek vastagsága közönségesen 0.3—0.6; ritkán 1 méter. A rétegek alsó része czinnszemcsékben dúsabb. Az érczdús rétegek színe feketés, míg az érczszegényeké világos szürke, miután a kvarczszemek fehér színe élőtérbe lép. A telep néha vastartalmú kötőanyaggal (kvarcz, agyag, vasokker) van összetartva és oly kemény, hogy csak bontó rudak segítségével fejthetők. (Lajang völgy «Njanli» nevű 38. sz. bányája); 7. sz. bánya (S.-Liat.); S.-Kudei és S.-Liat összefolyása. Ezen előfordulás Borneo szigetének némely arany-torlattelepeihez hasonlít.

Egyes esetekben az összekötött réteg az ércztartalmú réteg felett fekszik (Salinta bánya, Pangkal-Pinang), vagy közötté (Pedada bánya Pangkal-Pinang.)

Rendszeren a bányahelyen csak egy érczréteg látható, ritkán kettő, így a «Tonghin» (S.-Slan) bányában két, egy közréteg által elválasztott érczréteg van; a *Sijimbier* (S. Liat) völgyben sőt több. Az is előfordúl, hogy a legfelsőbb fedőréteg ércztartalma, s a humuszréteg is néha ismétlődik.

A fekvőt (kong), úgy mint a hegy tövében lévő telepeken, mindenkor az erősen máilott gránit, pala vagy homokkő képezi. Ez, a kőzetnek elmállási fokához képest, közönségesen fehér, sárgás vagy vereses színű, itt-ott kvarcreszemekkel, csillámpikkelyekkel vagy finom homokkal kevert képlékeny agyag. A chinai munkások a fekvő legesekélyebb elváltozását mindjárt észre veszik és minden változásnak külön nevet adnak. Így egyebek közt megkülönböztetnek fehér finom kongot, zöldes, vereses, fekete stb. kongot.

A fekvőnek felülete majd mindig egyenetlen, rendszeren völgyületes, mélyedésekkel telt, melyek azután érczdúsak (Pangkal-Pinang ker. *Batjan* bánya), vagy a fekvőben többé-kevésbé terjedelmes, mély repedések és szakadások fordulnak elő, melyek szintén érczdúsak, így pl. a «Samhin» nevű 8. sz. bányában (Pangkal-Pinang); a *Mekuang* bányában (Pangkal-Pinang), melynek fekvőjén utóbbi években a csapásiránnyal párhuzamos mély repedés jelentkezett. Néha a fekvő is czinnércz tartalmú, akár csak a hegy tövében előforduló czinntelepek fekvője, csak hogy nem oly gyakran, mint ezeknél.

A völgyben előforduló czinnnek dúsága, vagyis a czinnércznek a torlattelepeken való elosztódása igen változó, úgy hogy az elővizsgálatok csak megközelítő értéket hozhatnak ki. Az ércztartalom csak ritkán terjed ki a völgynek egész hosszára, s a völgy irányával szélesbedik. Gyakrabban csak az egyik vagy a másik parton, vagy csak a völgy közepén található lerakódva. Rendszeren helyét megváltoztatja, melyeket a chinai munkások gondosan fölkeresnek, hogy a találtakhoz képest a következő évnek munkálatait elrendezhessék. Gyakran a dús és szegény érczrétegek egymással váltakoznak.

Az érczlerakódásnak egy sajátos nemével találkozunk *Liat* (S. Liat) folyó mentén, melynek felső része nyugati partján egész 10 méter mélyen czinnércz található, míg a völgyben magában vagy csak igen finoman elosztott érczreszemek vagy semmi ércz sem rakódott le. E folyó ugyanis, De Jongh szerint, ágyat változtatott. Hasonló sajátos lerakódás észleltetett a «Sunhap» nevű 1. sz. és a «Lantei Surong» (Sungei-Slan) nevű 5. sz. bányákban.

Az érczlerakódás folytonosságának illetően való megváltozása könnyen magyarázható meg. A jelenkor vizei ugyanis nem folynak mindig a völgy közepén, hanem medrüket folyton változtatják, s a magukkal sodort iszapot és kavicsot nagyobb mennyiségben csak is egyes helyeken rakják le s ez így

lehetett egykoron is: Az ércztömegek és hömpölyök a folyómedernek mélyedéseiben vagy repedéseiben, vagy oly helyeken rakódnak le kiválólag, hol a víz sebessége esökkent. Nem nehéz okát adni egyuttal miért némelyik hely érczben gazdag, míg másik aránylag érczszegény. Érczdús tájakról jövő folyók mindenkor több czinnérczport hoztak magukkal, mint a czinnszegény tájakról jövőök, s ezért csekélyebb az ércztartalom ezek medreiben. Ha valamely patak érczdús tájról vagy sőt oly tájról jó, mely érczfészkekben gazdag és érczszegény tájon eredt folyóba szakad, akkor a mellékpatak által hozott dús iszap e helyen rakódik le, s az ezen hely felett vagy alatt csak kevés vagy sőt semmi ércz sincs. Ily gazdag ércztorlódás fúrás útján való kutatások alkalmával ismételtlen találatotott. Látni való ezekből, hogy az érczelőfordulás jelenségei a felhozott esetekből könnyen magyarázhatók meg.

A lefejtésre érdemes, völgyekben előforduló torlattelepek hosszkitérése meglehetősen változó, és ritkán hosszabb tiz kilomaternél. *Sungei Liat* kerületben alig három kilometer; *Merawang*-ban az érczdús terület a völgy kezdetétől körülbelül 1200 méternyire jelenkezik a granit és a szediment közetek határán; *Toboali* déli részében állítólag két kilométer; *Pangkal-Pinang*-ban a torlattelepek a gránit hegységtől még  $4\frac{1}{2}$  kilométernyi távolban is fejtésre méltók; *Sungei-Slanban Puput* és *Djerek* völgyeiben sőt  $10\frac{1}{2}$  kilométernyire.

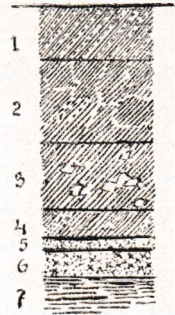
Magukon a gránitterületeken találhatni épúgy gazdag mint szegény torlattelepeket; így *Baik* nevű patak iszapja a gránitterületen majdnem czinnérczmentes. A völgy további folytatásában még előfordul ugyan czinnércz, de nem fejtésre méltó mennyiségben s ezen ércztartalom a völgy folytatásával fogy. Még tovább a völgyben agyag- és homoklerakódásokat találni, melyek, mint a mállás legkönnyebb terményei, a legtovább sodortatnak.

A fejtésre méltó völgytorlattelepek szélessége szintén változó. 50 méternél kisebb szélességű ércztelepek keskenyeknek mondhatók; a nagyobb bányák 100 méternél is szélesebbek. Így egy *kollong*-bánya 166 méter széles és a rendelkezésre álló térképekből ítélve vannak völgyek, melyek még ennél is nagyobb szélességben aknáztattak ki.

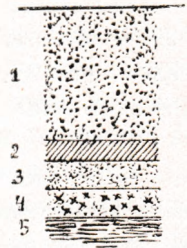
A völgyekben előforduló torlattelepeknek képződését illetőleg ujat nem igen mondhatni. A czinnércz tartalmazó közetek mállásterményeit a víz elsodorta s ezek közül a súlyosabb czinnércz kivállott és leülepedett először. Mennyisége az esetleg a völgy alján volt ércztartalmú homok s a völgylejtőről lehordott vagy a közelben volt torlattelepek elhordása folytán növekedett s ez az oka, hogy a völgyekben előforduló torlattelepek gazdagabbak a hegy tövén jelentkezőknél. Későbbben a fedő rétegeket képező agyag és homoktömegek rakódtak le s ekkép a völgy iszappal töltetett ki.

*Kleidang* nevű 1-ső sz. kollong-bánya (*Pangkal-Pinang*) szelvénye :

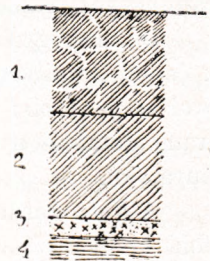
1. bu nai 1·0 m.  
fekete kvarcshomokkal kevert föld, czinnércznyomokkal.
2. lo-ko 1·6 m.  
violás-foltos, kissé homokos agyag, czinnércznyomokkal.
3. Kak 1·25 m.  
sárga agyag kvarcдарabokkal és kevés czinnérczel.
4. Sun-sa-merah 0·5 m.  
téglaверes, homokos agyag, csillámpikkelyekkel és kevés czinnérczel.
5. Men-sa-putih 0·25 m.  
finom, fehér, kissé agyagos homok, esillám, czinnércz és durva kvarcдарabokkal.
6. Kak-sa, *érezréteg* 0·25—0·5 m.  
többé-kevésbé durva kvarcshomok sok czinnérczel és nagy kvarcдарabokkal.
7. Kong, a fekvő. Kaolin, kvarcsezemekkel (gránit).

*Laddi* nevű 11. sz. kollong-bánya (*Pangkal-Pinang*) szelvénye :

1. nai-pie 2·5 m.  
durva kvarcshomok, czinnércznyomokkal.
2. Kak 0·4 m.  
szürkés majd nem tiszta agyag.
3. men-sa (váltakozó),  
finom kvarcshomok (tengeri homok).
4. Kak-sa 0·5 m. *érezréteg*.  
durva kvarcshomok, czinnérczel és görgetegekkel.
5. Kong fekvő. Fehér kaolin (pala).

*Kro* nevű 10-ik sz. kollong bánya (*Pangkal-Pinang*) szelvénye :

1. bu-nai 2·0 m.  
fekete, humuszdús agyag.
2. Kak 2·0 m.  
szürkés-fehér agyag.
3. Kak-sa, *érezréteg* 0·3 m.  
kvarcshomok czinnércsezemekkel.
4. Kong, fekvő, fehér szürkébe játszó agyag (pala).



A czinn-torlattelepek elterjedése Bangkán igen nagy. Valamint Borneo minden folyójáról azt állithatni, hogy aranytartalmú, épp úgy nem hibázunk, ha azt mondjuk, hogy Bangkának minden folyója, kivéve talán azokat, melyek a *Maras* hegységből \* erednek, czinnérczet tartalmaz.

\* Bár a lehetőség itt sincs kizárva. Lásd a «Natuurkundig tijdschrift voor Nederlandsch-Indië» Band XLIV-ban megjelent: «Geologische Notizen aus Bangka» című közleményemet.

Miután pedig a folyók többnyire a czinnérczet tartalmazó völgyeken vonódnak át, ezáltal a czinnércznek általános elterjedése ki van mutatva. Az igaz, hogy az érc mennyisége egyes esetekben a minimumra száll le és az ilyeneket a czinnérczbányászok ércztelennek tekintik, hanem különbséget kell tenni a tényleges előjövétel és a fejtésre méltó előjövétel között. Hiszen a fejtésre való érdemesség a legkülönfélébb tényezőktől függ, és sok czinnterület bár a jelen viszonyok közt épen nem tekinthető magát kifizetőnek, nyereséggel járna, ha pl. a pikol czinnek ára a jelen 13 firt 50 entról magasabbra emelkednék.

Valaha oly tájakon is üzetett a czinnbányászat, melyek ma teljesen el vannak hagyva, így a *Permiss* hegységben, *Muntok*\* táján a *Plawang-Padding* gránithegyvonulatnak dél felőli oldalán, a mint ez a kerületi bányász- és geologiai térképeiből kitetszik; és épúgy találjuk az egész szigeten szétszórva ama helyeket, hol egykoron a bennszülöttek az úgynevezett «Pálembang bányák»-ban czinnérczet nyertek.

Úgy a hegy tövén, mint a völgyben előjövő czinn-torlattelepek Bangka szigetén igen egyenetlenül vannak elterjedve. Rendesen valamely vidék hegyein előforduló telepek mellett a völgyek torlattelepei is gazdagok, míg a szegény, hegy tövében előjövő telepekkel bíró tájak völgyeikben sem sok czinnérczet tartalmaznak.

Érczben legdúsabbnak a Djebustól észak-kelet felé egészen Merawangig vonuló gránitvonulat bizonyult, azután Bangkának közép-hegysége, a Mangkol, és a vele szoros összeköttetésben álló Laddi-hegység, valamint dél felé a Tobaali gránithegység. Ellenben a Muntok, a Tempelang a hatalmas, Plawan-Padding hegyláncz és a többi, a szigetnek déli részében fellépő gránithegyek érczben szegények.

De még egy és ugyanazon vidéken is egyenlőtlen az ércztartalom. Így az északi gránithegységnek keleti része felette érczdús, míg nyugati része jóval szegényebb; épúgy szegény czinnérczben Mangkol hegységnek (Penjerang dombtól nyugatra) nyugati része, míg keleti oldalán sok virágzó bánya van.

A *Koba* kerületben a hegyek és völgyek torlattelepeinek elterjedése a többi kerületekétől eltérő, a czinnércztájak ugyan messze elterjednek, de igen szabálytalanul vannak elosztva és igen szegények; maga a czinnércz gyakran más vegyekkel (leginkább vas-vegyekkel) van keverve. Így a Telubus völgy jobbszéljének kilit-érce a mosás után csak 8·2% SnO-ot, a Perlang-Besar völgy kilit-érce 5·4% SnO-ot, Paja-Nior völgy kilit-érce 5·4% SnO-ot s helyenként 8·18% SnO-ot tartalmaz.

Az érczben legdúsabb kerületek: Sungei-Liat, Pangkal-Pinang, Blinju,

\* Legújabb időben itt ismét nyernek czinnérczet.

Merawang; érczben szegények: Koba és Muntok kerületek; középhegyet foglalnak el: Toboali, Djebus, Sungei Slan.

A torlattelepek czinnérceze igen finom, a szemek legfeljebb  $3\frac{m}{m}$  nagyságot érnek el s csak kivételesen  $5\frac{m}{m}$  nagyok. Van ugyan rá eset, hogy dió nagyságú czinnérczszemeket vagy czinnérczjegeceket találtak. Ezen adatok ama tüzetes vizsgálatok eredményei, melyek Bataviában az érczszemek nagyságának megállapítása végett tétettek. A czinnércz-szemek a völgy kezdetén rendszerint nagyobbak és szögletesebbek, míg a völgy alsó részében találhatók annál jobban le vannak gömbölyítve, minél tovább czipelte őket a víz. E jelenséget a Laddi hegység és Menkuang-hegy folyóiban igen szépen lehet észlelni.

A czinnércezek általán véve három válfaját szokták megkülönböztetni:

a) a vörhenyes érczet 71—74% SnO tartalommal

b) a fekete » 60—64% SnO »

c) a finom fekete érczport 5—25% SnO »

Az utóbbi ércznek Bangkan általánosan koppong azaz üresércz a neve. Ezen elnevezést különben a chinai bányamunkások minden oly érczre is alkalmazzák, mely az olvasztásra nem érdemes, mint pl. ama czinnérczpor, mely a mosó csatorna alatt gyűl össze és az olvasztásnál a fűvő széle által a levegőbe hajtatik, tehát czinnfémeket nem szolgáltat.

Koppong ércznek oly érczet is neveznek, mely idegen alkatrészek által van rondítva s ezért olvasztásra nem méltó. Ilyen idegen alkatrész pl. titanvasércz. Ez Paja-Nior-ban (*koba*) fordul elő, s az idevaló ércz csak 7·96—8·18% SnO-ot tartalmaz, a többi túlnyomólag titanvasércz. Hasonló előfordulás *Muntok* kerületből ismeretes. A *Biat* folyó torkolata táján ugyanis oly érczpor találtatik, mely czinnércz, mágnesevaskő, titanvaskő, wolfranit, kvarcz és augitból (?) áll, 10% SnO tartalommal; *Riang* folyóban ugyanoly érczpor 35·6% SnO tartalmú. Károsak még a fémkénegek és a vasvegyek is.

*Toboaliban* a következő érczfajokat szokták megkülönböztetni: világosbarna, vereses barna, barna, sárgásszürke, barnafekete érczet, utóbbit 5—25% vas és 5—25% SnO tartalommal (Trapp völgy 11. sz. bányája), miért is a delejtűre hatással is bír.

Még érdekesebbnek tünteti fel VAN DIEST bányamérnök a Sungei-Liat kerületnek czinnércz-előfordulását, hol azon jelenség észlelhető, hogy majdnem minden gránit-hegy vagy hegyecsoport czinnérceze sajátos jellegű. A nevezett vidék czinnércezeének beosztását itt VAN DIEST adatai szerint közlöm, azonban megjegyzem, hogy igen gyakorlott szemnek kell annak lennie, mely az összes finom megkülönböztetéseket és árnyalatokat felismeri.

Mapor-csoport: fekete, csillámló ércz, kevés rubin és zirkon színű érczrészecsekkel keverve; finom szemű és szögletes.

Pantja-csoport: barna színű ércz, mely szint a tömegnek a hozzákevert sok veres és sárga érczrészecske kölesönzi; finom és szögletes.  
 Silok-csoport: kékesfekete, nem csillámló ércz, majdnem idegen ércz-alkatrésztől mentes s valamivel durvább szemű, mint az előbbi csoport ércze.

Samsa-csoport: fekete csillámló ércz veres alkatrészek nélkül, finom és szögletes.

Duren csoport: hamuszürke, finom és durva szemű; gömbölyded.

Lubu-Kli-csoport: fekete, csillámló és finom szemű.

Betong-csoport: barnásfekete, öregszemű.

Rebo-csoport: homályos fekete, barnába átmenő színnel, durva, legömbölyített.

Bangka czinnércze igen tiszta, s mint az Dr. CROOKEWIT elemzéseiből kitetszik, csak kevés mellék alkotórészt tartalmaz :

|                                | 1.    | 2.    | 3.    | 4.     |                      |
|--------------------------------|-------|-------|-------|--------|----------------------|
| SnO                            | 85·78 | 92·86 | 93·33 | 93·78  | } timföld<br>nyomok. |
| SiO <sub>2</sub>               | 9·67  | 2·21  | 2·05  | 2·24   |                      |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3·65  | 3·93  | 3·65  | 3·98   |                      |
|                                | 99·10 | 99·00 | 99·03 | 100·00 |                      |

Sb, As, S.-t nem talált bennök.

A legjobb czinnércz 94 % SnO-ot (= 74 % Sn) tartalmaz. Legtisztább az apróércz, a nagyobb szemű látszólag tiszta ércz még mindig keverve vagy vegyileg kötve, 4·7 % vasat tartalmaz.

Az utolsó évek folyama alatt több bányának az ércze vizsgáltatott meg Dr. CRETIER által Batavia bánya-vegytani intézetében, s az eredmények kielégítőek voltak. A próbák egyikében sem találtatott wolfram, ólom vagy arzén. Ellenben a különféle czinnsalakban wolframnak nyomai mutatkoztak, biznyságául annak, hogy ezen ásványnak az érczben is meg kellett lennie, de oly csekély mennyiségben, hogy azt már nem lehetett kimutatni. Nehány érczben csekély kéntartalom is találtatott, így a 20-ik sz. bánya érczében (Merawang) 0·97 %, a 8-ik számúében (Blinju) 0·17 %, a 16-ik számúében (Blinju) 0·3 %, a 23-ik számúében (Blinju) 0·015 %, a 22-ik számúében (S. Liat) 0·015 %, a 23-ik számúében (S. Liat) 0·008 %, a 6-ik számúében (Djebus) 0·045 %, a 6. számúében (Djebus) 0·025 %. A Pangkal-Pinang bányáinak ércze ellenben tisztának találtatott.

#### A CZINN-TORLATTELEPEK KORA.

Bangka czinn-torlattelepeinek kora a harmadkor utáni. Ez a szigetnek oro-hidrografiai viszonyainak tanulmányozása által bizonyodott be,

továbbá számos tengeri állatmaradványnak feltalálása által, melyek legnagyobb részét a szomszédos tengerek most is élő állataival azonosíthatók, azután Blitong szigetnek czinn-torlattelepeiben, (melynek geológiai viszonyai Bangkáéval megegyezők) és végül a Sungei-Liat kerület egyik bányájában talált elefántfogak által, mely fogak az elefántok egyik, még most is a szomszéd Szumatrán élő fajával azonosíthatók.

Bangkának ős völgyei mélyen bevágódók voltak; a völgyek alját gránit és az ős palaképletnek közetei képezték. Idővel a völgyek megteltek a hegyek mállásterményeivel és így szintjük tetemesen emelkedett. A jelenlegi völgyek egészen más jellegűek is: szélesek, szintesek, a torkolat közelében többé-kevésbé mocsarasak és a tenger színe fölött csak kevéssel magasabban fekvők, úgy hogy az apály és dagály messze befelé érezhető,\* és a tenger színének néhány méterrel való emelése (vagy a völgyek aljának ugyanannyira való süllyedése) a völgyek legnagyobb részét keskeny tengeröblökké változtatná át. Így kellett ennek a posttercier korban is lennie; s miután a torlattelepek fedőrétege átlag 5—7 méter vastag, tehát az ős völgyek alja ennyivel, de sőt a torkolatnál még ennél is mélyebb volt. A czinnércz tehát leginkább a tengerben rakódhatott le, mit különben a czinn-torlattelepek terjedelmének egyformasága is bizonyítani látszik.

S ez tényleg be is bizonyodott a Blitong sziget czinn-torlattelepein talált állati maradványok által, melyek MARTIN tanárnak meghatározása szerint oly formációból származnak, mely a diluviumnál is fiatalabb, miután a talált 68 tengeri állatfajnak a szomszédos tengerben még 60 faja tényleg él, és mit a talált maradványok friss állapota is megerősít.

A torlattelepeknek fiatal kora mellett egyébiránt az elefántfog-leletek is bizonyoságot tesznek. Ezek egyike a Banhin nevű (S. Liat) 8-ik sz. bányában találtatott. MARTIN tanár azt tartja, hogy a kérdéses rétegek a negyedkornál nem régiebbek, sőt valószínűleg a fiatalabb negyedkor, vagy sőt a recent-korba tartoznak.

A torlattelepek képződése tehát az újabb negyedkorba, de sőt a történelmi korba is terjedt, mire különben a czinnércznek a fedőrétegekben való előfordulása is rávall. — Valószínű, hogy a torlattelepek képződése aránylag csak kis ideig tartott, s azon időbe esik, midőn a hegység elmállása egészen az érczdús rétegek hatolt és azt szétrobbantotta.

A mállasztó hatás akkortájt azon meleg vízforrások hatása folytán, melyek a gránit és a szedimentközetek határán bugyognak ki és egykoron hihetőleg számuk is nagyobb volt, hatályosabb is lehetett.

E mellett ki nem zárható az sem, hogy Bangkán az előbbi geológiai

\* Lásd «Die Küstenbildungen und die Natur der Flüsse in Bangka» című munkámat. («Natuurkundig tijdschrift voor Nederlandsch-Indië» XLIV. kötet.)

korszakokban torlattelep nem képződött volna, daczára, hogy e nézet megerősítésére bizonyítékokat nem hozhatunk fel.

Hogy különben torlattelepek minden geologiai korszakban képződhettek, az kétségbe nem vonható ; hogy azonban oly ritkán találhatók, ennek oka csekély kiterjedésük és az, hogy a feltárt területek száma még csekélyebb. Hogy régibb torlattelepek léteznek és újabb telepek képződéséhez az anyagot szolgáltatják, ennek példáját Bretagneban látjuk, hol a diluviális torlattelepeknek czinnérceze a miocén rétegekből szár mazik, itt tehát a harmadkorban torlat-telepeknek kellett létezni.<sup>1</sup> Így például a rajnavidéki arany-torlattelepek Svájcznak *molasse* képződményeiből származnak.<sup>2</sup>

#### ALLUVIALIS LERAKÓDÁSOK.

Hogy a torlat-telepeknek képződése még ma is tart, kitetszik abból, hogy Bangka némely folyója, bár csekély mértékben, de czinnérczet tartalmaz. Ezen czinnércztartalom egyrészt az anyakőzetből, nagyobbrészt azonban a már meglevő és főleg a hegy tövében jelenkező torlattelepekből származik. Bangka keleti tengerpartjának homokjában nagykiterjedésű czinnlerakódások találtaknak s ezek állandóan nagyobbodnak. Időnként a chinai bányamunkások mossák is ezen homokot, s 1882. évben 300 pikol cinnt nyertek belőle. Ezen alluvialis cinntelepek leginkább Pangkal-Pinang kerület tengerpartján Messu helység táján találtaknak, és tovább észak felé, Antu foktól délkeletre, Merawang tengerpartján. A tengerpart e helyeken igen lapos, úgy hogy apály idején szabad és száraz lesz. És bár a czinnérczpor messze a tengerbe benyúlik, a bányamunkások, félve a bekövetkező dagály veszélyétől, még sem mernek a szárazzá lett területre messze menni.

#### FÚRÁSOK ÁLTALI KUTATÁSOK.

A mult századtól kezdve egészen 1851-ig a chinai bányamunkások a dús czinn-torlattelepeket európai bányamérnökök technikai felügyelete nélkül fejtették és nagy fáradsággal kutatták ki azon tájakat, melyeken a munka eredménnyel járt. A hegy tövében jelenkező czinn-torlattelepek megvizsgálása aránylag kevesebb munkát igényelt, miután ezek vastagsága aránylag csekély és talajvizekkel sem kellett küzdeni. — Itt elegendő volt

<sup>1</sup> COTTA : Erzlagerstättenlehre II, 428. lap.

<sup>2</sup> Ugyanez II, 185. lap.

nehány helyen leásatni, az ércztartalom mennyiségét megvizsgálni s ennek alapján fejtésre érdemes voltát megállapítani. A völgyekben előforduló torlattelepeknél azonban ez a munka már nehezebb volt. Az érczréteg ezeknél sokkal mélyebben (5—9 méternyire) fekszik, a fedőrétegek laza, vizet tartalmazó rétegekből állanak, a beömlő vízzel kell küzdeni, s ezenkívül maga a völgy talpa helyenként annyira posványos, hogy rajta csakis fahid-láson lehet átkelni.

Ezek átkutatásánál a bányamunkások az úgynevezett «chinai hegyes emelő fúrót» (Stechbohrer [tjam]) használták. Ez egy 2 cm. átmérőjű és 7—8 méter hosszú gömbölyű rúd, melynek vége kúp alakú és belül üres. Négy munkás kezeli a fúrót s addig mélyesztí beütés és forgatás által, míg az érczréteget el nem érte, mit a gyakorlott figyelmes bányamunkás meg-érez és meghall. Erre a fúró kiemeltetik, végének üregébe kötél erősítettik meg, mely innen a rúd hosszában fut. Erre újból letolják egészen az érczrétegeig és a kötelet kihúzzák. A fúrónak forgatása, felemelése és lebecsátása által a fúró ürege érczcel telik meg, melyet aztán kimosnak és az érczmennyiséget meghatározzák. A fúrás munkája ilyképen gyorsan van fogatosítva ugyan, azonban a nyert érczmennyiség még sem elegendő arra, hogy az ércztartalom csak megközelítőleg is megállapításék; némely esetekben pedig ha szilárd agyag vagy laza homok terjedelmesebb rétegeire akadnak, az érczréteget el sem érik.

Sok hibás eredmény után meggyőződtek a chinai bányamunkások arról, hogy a hegyes emelő fúró a telep fejthetősége meghatározásának nem felel meg, ezért a völgy középvonalától lehetőleg oldalt tartva, hogy az érczréteget hamarabb elérjék és a víz beömlésétől mentve maradjanak, kutató aknácskákat mélyesztettek le egész az érczrétegeig. Hanem az ércztartalom ily módon is csak kis területre vonatkozólag volt meghatározható, de az egész völgyre nézve nem.

Ily körülmények közt aztán mi sem természetesebb, mint hogy a chinai bányamunkások, a primitív előmunkálatok folytán, az érczdúsnak meghatározott helyeknek lefejtésénél sokszor csalatkoztak.

Valószínű, hogy ők Bangkának minden völgyét megvizsgálták és ha ezek némelyikét fejthetőnek, másikat szegénynek tartották, s a lefejtésnél ép az ellenkező bizonyult be, úgy ezen körülmény az előbb elmondottakban leli magyarázatát. Bangka czinnbányászatainak történetéből az is látható, hogy a chinai bányamunkások némely völgynek kiaknázásához a legvérmesebb reményekkel fogtak hozzá, de ezek később ki nem fizették magukat, s e mellett csak erőt és pénzt fecséretek el; és hogy a legutolsó évek folyama alatt a bányamérnökök az ércznek gazdag előfordulását oly völgyekben is konstatálták, melyekben azt addig nem is sejtették.

Igy álltak a dolgok akkor, midőn 1851. évben Bangkára az első bánya-

mérnökök érkeztek, kiknek feladatukká tétetett, hogy a szigetnek ércelőfordulását és gazdagságát kutassák ki. Miután pedig az érczes vidékek és a kiaknázott helyeket illetőleg adatokra nem támaszkodhattak, a torlattelepek száma és kiterjedése iránt kezdetben nagy volt a bizonytalanság.

A geologiai tapasztalatok alapján a legdúsabb torlattelepeknek a gránit és a szediment-közetek határán kellett volna jelenkezniök. Ez azonban nem mindig teljesedett be; némely völgyek épen ily helyeken szegényeknek bizonyultak és a dús érczlerakódásokat csak ezektől távol találták meg; vagy oly tájakon is találtak torlattelepeket, hol helyt álló gránit nincs, pl. Kuning-Djambu, Katol folyóvidékén (S. Slan, Koba).

Ennek folytán terjedelmes kutatások megtételére lettek utalva, melyeket Bangkának általános topographiai és geologiai fölvételével kötötték össze. Néhány év alatt elkészültek a czinntartalmú völgyeknek részletes térképei s ezekbe a fúrások eredményei: a dűsság, az érczréteg mélysége stb. gondosan bejegyeztettek.

Miután kezdetben a megbízhatlan chinai fúrónál jobb eszközzel nem rendelkeztek, a bányamérnököknek az képezte fontos feladatát, hogy célszerűbb fúróeszközökről gondoskodjanak. Ilyen fúrókészüléket szerkesztett AKKERINGA mérnök 1858. évben, s ez, némileg javítva, jelenleg is alkalmaztatik.

Ezen kutatásoknál mindenek előtt a chinai fúró segélyével az érczréteg jelenlétéről győződtek meg. Ha érczre nem bukkantak, akkor az ilyen völgy közelebb meg nem vizsgáltatott; ellenkező esetben az érczelőfordulás az Akkeringa-féle úgynevezett «nagy fúróval» vizsgáltatik meg.

Ezen fúrókészülék hasonló ahhoz, mely artézi kutak fúrásánál használtatik, de olykép módosítva, hogy azt keskeny utakon lehessen szállítani, fúrásképesége nagyobb legyen, és a bélelet csöveit ismételten használni lehessen. Egyik szerkezeti sajátága, hogy a munkások egy vas-tárcsán dolgoznak, mely a legfelsőbb csöven van megerősítve. Ez által, tekintve az ottani posványos helyeket, a munkahely kényelmesebb, s az 1  $\frac{d}{m}$  átmérőjű csövek súlyuk alatt lenyomatnak.

Miután előbb az agyagfúróval néhány méter mélyre a megfelelő mélyedés kivájtatt, bebocsáttatik az első, vassarúval ellátott cső, a vastárcsa ráerősítettik és forgatva a mélybe benyomódik. Ezután a toldalékdarabokat hozzá erősítik és a fúrás munkálata folytatattik, míg az érczréteget el nem érik. Ebből az ércz gömbszeleppel ellátott fúróval emeltetik ki, kimosatik és az ércztartalom számítás útján meghatározattik.

A kutatásnak alávetett völgy mindkét oldalán a fákat levágják, utakat csinálnak s bizonyos távolságban keresztirányban a két út összeköttetik. Az így nyert keresztutakban helyeztetnek el a fúrólyukakat.

A fúrások eredményei a térképeken gondosan feljegyeztetnek. Minden

fúrlyuk körvonallal és ebből kiinduló sűgárvonalakkal jelöltetik meg, melyeknek száma a dűsság mértékét képviseli. A sűgárvonalak megkettőzött száma (0—12) jelöli körülbelül a 300 m<sup>3</sup>-ból nyerhető czinnek pikolban kifejezett mennyiségét.

Az ércztartalomnak kiszámítása egyszerű. A fűrásnál nyert és lemért érczmennyiség oly körfelületről való, melynek átmérőjű 1  $\frac{d}{m}$ . A m<sup>2</sup> területnek megfelelő érczmennyiség tehát könnyen meghatározható, ép úgy a m<sup>3</sup>-nek megfelelő mennyiség is, ha azt a mélységet tekintetbe vesszűk, melyet kapunk, ha az érczréteg vastagságához az e feletti rétegek vastagságát hozzászámítjuk.

Szokásban van minden fűrás eredményeiből a czinnércz pikolját kiszámítani, melyet egy oly 300 m<sup>3</sup>-nyi prizmatikus telepanyagból nyerni lehet, melynek magassága a talaj felületétől az érczréteg fekjűjég terjed, föltételezván, hogy az érczréteg vastagsága és tartalma a fűrólyukból nyert érczvel azonos.

A fűrólyukak száma változó és függ azon próbafűrások eredményeitől, melyekből konstatáljuk, hogy az ércz egyenletesen van-e lerakódva? — Kilencz óra alatt rendszeren öt fűrólyuk mélyesztetik le.

A fűratás általi kutatások általános eredménye az, hogy Bangkának nem minden völgye ércztartalmú, és hogy annak reményéről le kell mondanunk, miszerint eddig ismeretlen érczdűs völgyeket találni lehessen.

Az elműt években általános érdekű fűratások végeztettek, most azonban csak azon vidékeket határozzák meg, melyek a közel jövűben aknázandók ki. E mellett gyakori eset, hogy már egyszer felkutatott tájakon újból fűrnak, de sűrűbben elhelyezett pontokon azért, hogy a terület dűssága gondosabban határozottassék meg. S csak oly helyeket vesznek mivelés alá, melyek valóban haszonnal fejthetők, míg a többi helyek tekintetbe nem vétetnek.

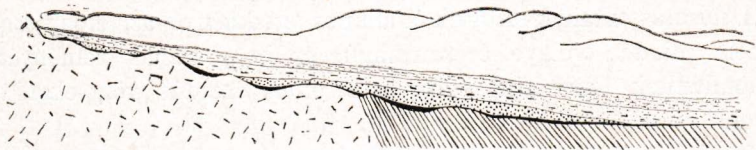
Újabb időben GODEFROY bányaműrnök a régi «chinai fűrűn» (a kis fűrűn) oly javitást tett, melynélfogva azzal most nemesak az ércznek jelenlétét, de mennyiségét is meg lehet határozni, mi mellett ezen kis fűrűnnek az az előnye, hogy könnyen szállítható és kezelhető, megmaradt. Ez a golyószelepes fűrű egy rövid 45  $\frac{m}{m}$  belsű átmérűjű csűből áll, felsű vége a tűmör fűrűrűdba megy át, alsű vége pedig kűpos, két oldalos nyílással, melyek az űres kűpba szolgálnak. A kűp gűmbszeleppel van ellátva, mely egy központi vezetékűrdal fel és le mozgatható. Fűrás kűzben a szelep zárva van, de a mint az érczréteg eléretik, azt kinyitják és az ércz felvétele után bezárják úgy, hogy a beléesett érczmennyiségből semmi sem vész el s az tisztán marad.

GODEFROY-nak próbafűrásai azon eredményre vezettek, hogy az ércz-

tartalmat közel oly pontossággal meg lehet határozni, mint a nagy fúróval, miért is azt ajánlja, hogy a nagy fúrónak alkalmazása mellett a kis fúró is alkalmaztassék, mi által időt nyerve, a költség is kevesebb.

### A völgyben előjövő cinntelepek eszményi átmetszete

(VAN DIEST szerint).



Gránit.



Pala.



Ércztelep.



Durva  
homok.



Finom homok,  
agyaggal.



Agyag,  
finom homokkal.

## *A czinnbányászat Bangkán.*

Bangkának első czinnércz-bányászai a maláji szigetek bennszülöttei voltak, kik azonban a bevándorolt chinai munkások által a mult század közepe óta lassan kiszorítottak úgy, hogy a 70-es évek elején már csak itt-ott mosott czinnt egy-két maláji s azóta ezek is a czinnmosást egészen abba hagyták.

Ők az érczet egész az érczréteggig lemélyesztett kis aknákból nyerték. E munkánál a fedőrétegeket félre dobták, az ércztartalmú anyagot kosarakban a kültre szállították és a legközelebbi patakban kerek fateknőkben (dulang) kimosták. Ha a művelet nyereséggel járt, akkor közelben több akna mélyesztetett le, úgy hogy végre az érczréteg lefejtése következtében az aknák egymással minden irányban közlekedtek. Végül az összes ércz kiaknáztott. Az ércznyerés ezen módja sok időt és munkát igényelt. Gyakran beszívárgó vizekkel kellett küzdeniök, mely a fejtési helyeket betöltvén, vedrekkel húzatott ki, vagy egyes feltárt helyek beszakadtak és az aknák hasznavehetetlenekké lettek, minek következménye azután az volt, hogy nem mindenkor lehetett az egész érczréteget lefejteni és a mi kihozott is, kevés volt.

Mindamellét mondhatni, hogy a malájiak a czinnérczet sok helyen kiaknázták, miről a szigeten szétszórtan sok helyen, gyakran csoportokban található elhagyott kis akna tanúskodik, s melyek «Palembang akna» neve alatt ismeretesek, miután oly időből származnak, midőn Bangkán a «Palembang» szultánok uralkodtak.\*

Abban az időben a czinnércznek feldolgozása is igen egyszerű volt. A mosott ércz olvasztása ugyan oly módon történt, ahogy a maláji sziget-csoportnak egyes részeiben a vasat olvasztották. A talajba ásott, tüzetálló agyaggal bélelt, felül körülbelül 0.3 m. átmérővel bíró mélyedés képezte ugyanis az olvasztótért, mely faszénnel kevert czinnérczcel megtöltetett. A fűvót egy üres fatörzs képezte, melyben pehelyyel körülvelt és így légmentesen záró köldök, ember által le-fel tolvá, mozgott. A fűvóból a leve-

\* Palembang, annak előtte önálló szultánság volt, most székváros a Bangkával szemben fekvő Sumatrának keleti tengerpartján.

gőt bambus-cső vezette az olvasztótér alsó részébe. Ily módon azonban csak csekély ércmennyiség volt megolvasztható és nagyobb mennyisége a czinnczinek redukátlanul maradt, miután az akkori salakban gyakran 15<sup>0</sup>/<sub>0</sub> a czinntartalom.

1725 óta egész napjainkig, ma már kizárólag, a czinnczinek nyerésével kínaiak foglalkoznak s űzik ezen mesterséget kevés változtatással ép úgy, mint azt hajdan űzték.

Kivéve egy egyszerű centrifugál-ventilátort, Bangkán a czinnczinek olvasztásnál más európai segédeszközt nem alkalmaznak, mely körülményt akkép lehet magyarázni, hogy a cinn nyerése oly időben vette kezdetét, midőn Bangka a külvilággal csak kis mértékben közlekedett és azon segédeszközökre volt utalva, melyeket honn szerezhetett. Csak a furóműveletek készülékei tesznek e tekintetben kivételt. Még a czinnczinek nyerésnél használt és sajátságos alakú szerszámokat is magok a kínai kovácsok készítik, és csak is a nyers aczélt és vasat vásárolják.

A legfontosabb szerszámaik a következők : a kapa (patjol) súlya 2·5 kg., a nyélfele 40—50° alatt van hajlítva, és ásó vagy lapát gyanánt is szolgál. A bontó-rúd, 3—6 kg. súlyú lapos vasrúd aczélezott véggel. Használatnál a kemény talajba merőlegesen leveretik, hogy azt meglazítsa s leomlaszsa. A kosár, spanyol nádból (rottan) van s oly nagy, hogy 4 dm<sup>3</sup>-nél több anyagot is befogad.

A kínaiak ércnyerési módja a malajihoz képest avval a nagy előnyvel bír, hogy a kínaiak úgy a fedőrétegeknek eltávolítása, mint az ércmosásra a folyóvizet használják fel. E mód segélyével jóval többet termelhetnek, s majdnem az összes érc kinyeretik, mi a malajiak módszerével nem volt lehetséges.

Hogy, különösen a száraz hónapokban is elegendő vizök legyen, vízgyűjtő tavakat készítenek olykép, hogy a kiaknázandó völgynek a czinntelepeken felüli részét keresztbe épített töltéssel elzárják; ezáltal itt a víz néhány méternyire összegyűl, az ez alatt lévő völgyrész pedig szárazzá lesz. Vízdús, szélesebb völgyekben felesleges a völgyet egész szélességében gát (kínaiul tebat) segélyével elzárni és elég a folyóvizet csak megduzzasztani. Miáltal nemcsak a telepítési költségek lesznek kisebbek, hanem egyuttal a gát átszakadásának veszedelme is elháríttatik. A vízgyűjtőből egy meglehetősen magasra helyezett vízvezeték (*«bandar»*) vezet a bányamű felé, mely a fedőrétegek elmosására és a vizikerek hajtására, míg egy más vezeték a tó fölös vizének elvezetésére szolgál; ez egyuttal a lefolyó csatorna, mely lehetőleg mélyen fekszik s mely a bányák alatt az előbbivel egyesül.

Ha ezen, sok időt, pénzt és fáradságot felemészltő előmunkálatokat megtették, megkezdődik a tulajdonképeni fejtőmunkálat.

Az első bányahely \* mindig a völgy legalsóbb részében és ott jelöltetik ki és vétetik üzembe, hol a kutatások még fejthető telepet mutattak ki, (a többi bánya az elsőhez a völgy mentében fölfelé sorakozik). Ezen első bányahelyet teljesen ki kell tisztítani és a kiaknázásnál nyert anyagot ellávolítani, miután lejobb mélyedés nincs, mely a fedőrétegek oda való lemosatását megengedné.

A völgy mentén lévő többi bányahely következőleg fejtetik le: A cserjét kivájják és elégetik. Ezen munkát a bangkaiak végzik, mert ebben ügyesebbek, mint a chinai bányamunkások és mert olcsón elvégzik azt. Erre a kiaknázandó terület egész hosszában, rendszeren egy méter mély csatornát ásnak és a vizet ebbe bevezetik. A csatorna mindkét oldalára bontó rudakkal fölszerelt munkások állanak, hogy egy részök a letarolt talajt lazítsa és a csatorna felé nyomja, más részök pedig lapátokkal a part alsó részét leomlasztja. A rohamó ár, vad hegyi patakhoz hasonlóan, miután e munkálatok rendszeren az esős évszakban eszközöltetnek, mindent magával ragad s iszaptömeggel tölti ki a lejobb fekvő, már kiaknázott, elhagyott bányahelyet. A munkálat alatt a rohanó vízben is áll néhány munkás, hogy a feltorlódo rögöket meglazítsák, s ezáltal a víznek duzzadását megakadályozzák.

Ha a partok folytonos elmosása folytán a csatorna annyira kiszélesedett, hogy a víz sodró ereje tetemesen csökken, akkor a csatornát átteszik más helyre, vagy megszükitik. A szükítés úgy történik, hogy a csatorna közepén és hosszában deszkaválasztófalat emelnek, s a vizet a csatornának csak egyik felébe vezetik be; ezáltal a víz sodró erejét növelik és a partot a fentebb leirt módon elmosatják. Így járnak el továbbra is, a deszkafalat mindig távolabbra helyezvén át, míg az egy év alatt kiaknázandó terület 1 méter mélységre el nem hordatott. Ezen munkát «a felsőrétegek eltakarítása» nevével jelölik meg.

Hogy a mélyebben fekvő rétegeket is eltávolíthassák, a bányahely egész hosszában válu alakú deszkacsatornát állítanak fel, ebbe mind a két oldalról a földet belapátolják, melyet a víz aztán elmos. A deszkacsatorna addig helyeztetik azután tovább, míg az egész bányahely nagyobb mélységre ki nem takarított. Ha már most ilyképen oly mélységet értek el, melyből a munkás a földet a csatornába felvetni nem képes többé, akkor a munkások, egymás felett két sorban elhelyezkedvén s egyik a másiknak feladogatván a kiemelt földet, kosarak segélyével döntik a csatornába. A csatornát ez esetben is áthelyezik, ha kell, az egész bánya szélességében.

Beszámítva az első métert, e munkálattal 3 méternyi mélységet lehet

\* A következő leírás a völgyek torlattelepeire vonatkozik (Kollong-bányák).

elérni (két munkás 9 órányi munkaszak alatt átlag 8 km. földet képes ekkép eltakarítani).

Ha az ércréteg, mely többnyire 6—8 méter mélyben fekszik, még el nem éretett, ekkor a fedőréteg egy része, egész az érczes rétegegig, kosarakban emeltetik ki. A munkások e mellett két csoportban dolgoznak. Az egyik csoport vájja a fedőréteg földjét és kosarakba tölti azt, a másik csoport pedig a telt kosarakba rudakat tűz és fatörzsbe tett bevágások által létrehozott létrán a felszínre, illetőleg a régi bányahelyre viszi.

Ugyanily módon szállítatik ki az ércréteg anyaga, és kimosatik. Ha a mosáshoz nincs elegendő víz, akkor az érc mindaddig halomra döntetik, míg kellő mennyiségű víz nem áll rendelkezésre, hogy a mosás műveletéhez hozzá lássanak.

Ha a bánya első osztályában az érc a feküig lefejtetett, akkor a második szomszédos osztály kerül munkába, mely hasonlóképen fejtetik le, mi mellett a meddő az üres első osztályba hordatik. Az egyes osztályok az oldalak leomlása ellen deszkafallal védetnek meg.

Ekkép halad a munka mindaddig, míg a bányahelynek egész ércrétege ki nincs aknázva.

Ha a szükséges vízmennyiség rendelkezésre áll, megkezdődik az ércmosás. A deszkafallal körülvett mosócsatornába a font mosókosarakkal felszerelt munkások sorban felállnak. Nehány munkás megtölti az érczhalmon kosarát, a mosócsatornához viszi s átönti a mosókosárba. Erre ezeket vízbe merítve addig rázzák, míg az összes apró anyag, tehát az érc is, a víz által el nem távolított. A mosókosár fenekén visszamaradt nagyobb kőzetdarabok oldalt elhelyezett külön kosarakba, s ezek egy távolabb helyen ürítettnek ki. Az érc a mosócsatorna fenekén marad; időről időre a vízárral szemben fölkaavartatik, mi által még inkább megtisztul. Az összes érc végül a mosócsatornának e célra tágasabbra vett helyén összegyűjtetik s itt marad míg olvasztásra nem kerül.

A könnyebb földnemű alkatrészeket, minő az agyag és a kvarcz, a víz elmossa és ezek a mosócsatorna vége alatt lévő régi bányahelyen rakódnak le. De velök megy sok finom cinnércpor is, melyet aztán asszonyok és gyermekek fateknőkben (dulang) mosva, még jelentékeny mennyiségben nyernek. Ily módon nyerik a fedőrétegek érczét is, miután ennek mennyisége sokkal csekélyebb, semhogy azt a mosó munkások előnnyel vehetnék munkába.

Olvasztás előtt az érc még egy és pedig az utolsó tisztításnak vettetik alá. Ugyanis a mosócsatornában egy deszka húzatik ide-oda az érczben, hogy ez a vízzel még egyszer kellő érintkezésbe hozassék és az idegen részecskék lehetőleg eltávolíttassanak. Három munkás húzza a deszkát, míg a negyedik a húzás irányára ügyel és azt igazítja. E munkálat felette fárasztó.

A külvizeknek a bányából való esetleges eltávolítására felülesapó vizekerekkel hajtott, fából készült chinai láncszivattyúk alkalmaztatnak s ha erővíz nincs, akkor a szivattyúk emberek által mozgatott hágókerekkel tartatnak üzemben, mely fárasztó munka a száraz időjárás alatt több héten át is eltart. Ha már az összes érczet kinyerték a bányából, akkor a szivattyúk eltávolíttatnak és az üres bánya vízzel telik meg.

A chinai újév napja után az új munkaszakasz veszi kezdetét s akkor a leírt módon a legközelebbi, feljebb kiczövekelt bányarész vétetik művelés alá s így megy az évről-évre tovább, míg egy völgynek összes művelésre méltó érczhelyei le nem fejtettek.

Sokkal egyszerűbb a hegy tövében előjövő ércztelepek, az úgynevezett *kulit* bányák érczének nyérése, miután itt az érczréteg rendszeren csak 3—4 méter mélységre terjed. Az ilyen bányahelyre a víz, a legközelebbi völgy megfelelő helyen történt elgátolása által, csatornában vezetetik. A csatorna jó mélyen, ha lehet a fekvőréteg mélységében vezetetik és a fedőréteg a víz által ép oly módon távolíttatik el, mint az a völgyben előforduló telepek munkálatainál már elmondatott, de miután a czinnércz ezen telepeknek majdnem egész tömegében van elosztva, úgy itt a fejtési munkálat a mosás munkálatával közvetlenül összekötteik. A durva kőzetdarabok a mosókosarakban itt is elkülöníttetnek és félrevettettek. A mosócsatornának a fejtés haladásával való tovatolatása, a már egyszer mosott ércznek felkavarás általi tisztítása, végre az olvasztásra a csatornában való előkészítése oly munkálatok, melyek ép úgy vitetnek végbe, mint az már a völgyek torlattelepeinek lefejtésénél elmondatott.

A hegy tövében előforduló czinntelepek fejtési munkálatainak folytonosságát csak az zavarja, hogy a száraz, gyakran hónapokon át tartó időjárás beálltával, vízhiány miatt, a munkát be kell szüntetni. Ilyen állapot a völgyben jelenkező telepek lefejtésénél nem állhat be, mert ott a száraz időjárás beálltával a munkálatokkal már oda jutottak, hogy az érczrétegnek lefejtéséhez hozzálátnak s akkor egyrészt az eltávolítandó meddőt úgyis emberi erővel kell tovább szállítani, másrészt a kiemelt ércz, a mosásra való előkészítés végett, egy halomra gyűjtetik össze. Ezeknél tehát a munka, ha lassabb menetben is, de folytonos.

Igaz ugyan, hogy a kulit-telepeknek lefejtése kevesebb előkészületet, kevesebb munkát, időt és pénzt igényel, mint a kollong-telepek mélyen fekvő érczrétegeinek kiaknázása, melyek jelentékeny időt igénylő és költséges előmunkálatokat föltételeznek; de az első bányahelyek ércztartalmát sokkal rövidebb idő alatt is nyerik ki és új bányahelyek munkálatainak előkészítésére gyakrabban és ismételve kell gondolni, mint az utóbbiak kiaknázásánál, hol az egyszer létesített vízművek az egész völgy telepeinek lefejtésénél kihasználtnak és a fejtés hosszú időre biztosítva van.

A kollongbányák egy év alatt kiaknázásra kerülő területe változó; s 80 méter hosszú, 50 méter széles és 8 méter mély bánya már a legnagyobbak közé számíttatik.

A bányamunkálatok csak február havában (a chinai új év után) veszik kezdetüket, mely időben legtöbb vízzel rendelkezvén, a fedőrétegeket mosatják el. Májustól októberig, a mikor kevesebbet esik, a mélyebb rétegeknek lefejtése és felszínre való szállítása, novembertől február haváig pedig az ércmosás munkálata folyik, miután e hónapokban az esőzések ismét gyakoriabbak.

A kulitbányák, a vízhiány miatt évente legfőljebb nyolcz hónapon át tartatnak üzemben, azért itt egy munkásnak maximális munkaképessége 1000 m<sup>3</sup> anyageltakarításra tehető.

A czinnércznyerés a chinaiak módszere szerint igaz, hogy igen kezdetleges, ha magát ez a gyakorlatban mégis fentartja, annak oka az, hogy

1. a munkabér igen csekély, t. i. 33 cent (= 27 kr. o. é.) és a munkás ellátása,

2. a bányahelyek szerteszét feküsznek, hová évente esetleg a gépeket is át kell tenni;

3. az újbóli berendezés és a gépeknek költséges volta (vétél, szállítás, felügyelet, tatarozás stb.).

Nagy költséggel a chinaiak fejtési eljárása csak az igen mélyen fekvő ércrétegek lefejtésénél, a *Sungai-Liat* kerületben jár, hol már a gépmunka határozottan előnyösebb lenne.

A chinaiak fejtési munka eljárásának főbb hiányai:

1. az ércnek a bányából a mosócsatornába való elszállításának időt és emberi erőt rabló munkálata, melynek hátrányai a bányahely mélységével még inkább növekednek.

2. Az ércnek kezdetleges módon való mosása, mely nagy víztömegeket igényel, melyek az esős időszakban ugyan megvannak, de sokszor hiányzanak; továbbá a jelentékeny ércveszteség, mely a helyi viszonyokhoz képest változó és 1 $\frac{1}{4}$ —8 $\frac{0}{10}$ -ot teszen, és főképen poralakú és a durva kvarcczal összenőtt érc az, mely a mosócsatornából a víz által tovább sodortatik. Ez utóbbi ércnek egy része a nők és gyermekek által ugyan viszszanyeretik, de ez a másodszori mosás nem mindig történik meg.

3. A gyakori vízhiány, mely a munkálatok menetét tetemesen hátráltatja. Mint már említve volt, a kulitbányák üzeme csak nyolcz hónapon át tart, és egy teljes negyed évi munkaidő elvész. A völgyek torlattelepeinek mivelésénél ilyen esetek szinte előfordulhatnak, bár csekélyebb mértékben.

Az évi munkának oly képen való beosztása, hogy az esős időszakban a fedőrétegeknek elmosatása és az ércnek mosása történik meg,

igen célszerű. Azonban ekkor is fordulhatnak elő megszakítások az ércmosás és a bányahelyek fenékvizeinek kiemelésében, mert kellő mennyiségű víz után kell várakozni, s ha erre elegendő kilátás nincs, akkor a szivattyúkat más munka kárára a már leírt módon emberi erővel kell üzemben tartani.

El kell ismernünk, hogy a lendületesebb cinntermelésre a gyakori vízhiány nagyon hátráltatólag hat. Az, a kinek alkalma volt Bangkán hosszabb ideig tartózkodni, belátja a víznek fontos szerepét, midőn azt az általános panaszt kell gyakran hallania, hogy kevés az eső, és ennek folytán a bányamunka nem haladhat. És ez így van évről-évre, úgy hogy a szárazabb esztendőnek esekélyebb cinntermelés a következménye. Ily száraz évek pedig gyakoriak. Ellenkezőleg előfordúl, hogy az eső mennyisége túlnagy és az eső tartama a kelletinél hosszabb. Ez a cinntermelésre szinte hátránnyal jár, mert esőben egyrészt nem lehet dolgozni, másrészt megesisik, hogy a víz a gátat áttöri s az összegyűlt víz a műveletekre nézve elvész. Így hát folyton a két szélsőséggel kell a bányaműveleteknek megküzdeniök, t. i. a vízhiánnyal és a vízbőséggel.

Az indiai bányamérnököknek befolyása a chinai bányászok eljárására a már leírt fúrás általi kutatásban, a vízműveknek célszerű építésében és célszerűbb munkabeosztásban nyilvánul; lényegében azonban a chinaiak munkája a régi eljáráshoz képest nem változott.

Ujabb időben megkísérelték a mély bányáknak az emberi erő alkalmazása mellett drágának bizonyult ércszállítását géperővel végezni; ez a Blinju kerületben történt s miután a kísérletek eredményre vezettek, tervben van azokat más kerületekre is kiterjeszteni.

Azon elhatározást, hogy a fejtési munkálatokhoz Európában divó gépeket alkalmazzanak, főleg J. P. RENAUD bányamérnöknek köszönhetni, ki 1881. évben azon tapasztalat folytán, hogy az év száraz szakában a vízhiány miatt a bányaműveleteket teljesen vagy részben beszüntetni kellett, másrészt a mélyebb bányák művelésénél a meglévő erő elégtelennek bizonyult, megfelelő és célirányos tervet dolgozott ki.

A Blinju kerületben gőzerőre berendezett gépekkel keresztülvitt kísérletek kedvező eredményre vezettek. A bányák termelőképessége 60 %-al nagyobb lett, az előállítási költségek pedig pikolónként 3 frt 50 centtel kisebbekké.

A következőkben a munkaeredményre vonatkozó néhány adatot kívánok közölni:

Kilencz munkaóra alatt egy munkás, 1 méternél nem nagyobb mélységből, 4—15 m<sup>3</sup> anyagot képes kiemelni, 1—3 méter mélységből pedig 2·25—6·72 m<sup>3</sup>-t, azaz közép értékben 3·82 m<sup>3</sup>-t.

Az ércnek kiszállításánál a chinai munkás csak  $\frac{1}{2\cdot77}$ -részét végezi

azon munkának, melyet egyenlő körülmények között az európai munkás teljesít. Ennek oka azon csekély súlyban (20 kg.) keresendő, melyet a szállító munkás egyszerre fölvesz.

A kiemelt összes anyag munkásonként évente középátláttal 250—350 m.<sup>3</sup>-t tesz.

*Vízemelés.* 50 m.<sup>2</sup> területű és 7·8 m. mély bánya négy (10—25 m. hosszú) láncszivattyú által szárazon tartható. Ezen szivattyúk nagy hibája az, hogy talajviz-emelkedés esetén a láncnak a vízbe merülő része az üresen lemenő s szájjal lefelé fordított edényeivel a víznek teljes súlyát kell legyőznie, a mi erővesztéseget idéz elő. A vízikerekek átmérője 1·5 m., a lapátok száma 24 és percenként 18—20 fordulatot tesznek. A kiemelt vízmennyiség másodpercenként 10 dm.<sup>3</sup>, a hatály 24<sup>0</sup>/. A szivattyúk és a vízikerekek költsége 280 frt, a vízikerek három, a szivattyú pedig négy évig tart.

*Ércmosás.* Egy munkás képes egy nap alatt 2—4·3 m.<sup>3</sup> érczet mosni.

Az érczréteg ércztartalma változó, m.<sup>3</sup>-enként 10, 30, 37, 59, 61 kg. érczet találnak, azaz 1 m.<sup>3</sup> érczhomokban átlag 20—40 kg. tiszta ércz van, azaz 1—2<sup>0</sup>/%.

#### A CZINNOLVASZTÁS.

A czinnérc olvasztására Bangkán egészen a hetvenes évekig, egy-két bányahelyet kivéve, általában a régi «chinai olvasztópest» alkalmaztatott. Ez az általánosan ismert chinai kovácstűzhez hasonlóan van építve, csak hogy méretei tetemesebbek. Falazata homokos agyagból való, s 4 m. hosszú 1·5 m. széles és 1·3 m. magas. Felső részén van a kúp alakú, tüzetálló agyaggal bélelt olvasztó tér. A kúp alsó nyílása 0·5 m. átmérőjű, elől nyitott térbe nyílik, mely kis előtűzhelylyel kapcsolatos. Fűvónak 1·5 lábnyira kifűrt, vízszintesen elhelyezett fatónk használtatik, melyben a pehely segítségével légmentesen elzárt köldök három-három munkás által ide-oda mozgatatik. A köldök befelé nyíló szelepekkel van ellátva s a beszívott levegőt a fűvószelekrényből tüzetálló agyagfűvókán át hajtja az olvasztó térbe.

A czinnércz faszénmel keverve jön az olvasztótérbe, innen pedig a megolvastott czinn, de szénnel és salakkal vegyest, az előtűzhelybe, melyből a salak újból az olvasztóba vettetik, hogy a benfoglalt czinnrészecskék belőle kinyeressenek.

Az olvasztás, hogy a nappali hőségtől a munkások megkíméltesse, csak éjjel történik, és pedig esteli 5 órától reggeli 5 óráig. Egy szakma alatt olvasztottak 50 czinntuskót = 25 pikol = 875 kg. súlyban.

Egy kilogramm ércznek redukálásához 0·7 kg. faszén szükséges.

A leírt eljárásnak legfőbb árnyoldala a nagy faszénfogyasztás, főleg miután a salakot, nagy cizintartalma miatt, ismételve meg kell olvasztani; továbbá, hogy a fűvő hajtására, az aránylag igen drága emberi erőt kell alkalmazni; de a legfőbb hiány az, hogy ezen eljárással az ércztartalomnak csak 59—70 % -át sikerül kinyerni, 5 % részben elillanás általvész el, részben a salakban marad vissza.

Ezen bajok eltávolítása végett beható kísérleteket tettek, melyek alapján DR. VLAANDEREN akkori indiai bányászati vegyelemző oly hasznos javításokat létesített, hogy eljárása most általánosan el van terjedve.

Az új olvasztó eljárás szerint a cizinnércz faszénnel keverve nyílt lángpestbe adagoltatik s itt vízerővel hajtott centrifugál-ventilátor segítségével megolvasztatik. Az olvasztás tartama rövidebb, a szénfogyasztás 6 % -al kisebb, a munkaerő-szükséglet csekélyebb, a cizinnkihozatal 3 % -al nagyobb azaz 73 % (70 % közvetlenül az olvasztásnál nyeretett, 3 % a salakolvasztásnál); a veszteség csak 2—3 %, tehát szinte kevesebb, mint a régi olvasztó eljárásnál. Egy éjen át kiolvasztottak 60 cizintuskót a 35 kg. = 32 pikol<sup>1</sup> = 1980 tonna, tehát 10 tuskóval többet, mint a régi olvasztásnál.

Kezdetben folyósító szernek a meszet használták, később azonban felhagytak vele.

A cizinnércz olvasztásához, illetve redukálásához szükséges faszén szénégetők által oly módon állittatik elő, mint Európában. A fa felhasználása nagy, úgy hogy hiánya már is több helyen érezhető. A megolvasztott cizinn hosszúnyelű vaskanalakkal az előtűzhelyből kimerittetik és a közelben felállított öntöttvas öntőkékbe öntetik.<sup>2</sup> E munkánál a munkás nedves rongyokba burkolódnak, hogy magát a túlnagy forróság ellen némileg megvédje.

A még cizindús salak — Tra — az olvasztás kezdetén az olvasztóba visszavetetik, később azonban külön összegyűjtetik és magánosoknak, az úgynevezett Tra-olvasztóknak adatik el.

Atolvasztás céljából a salak felapróztatik, 20 mm. nyílású bambusrostán átszittaltatik, a nagyobb darabok újból felapróztatnak, az átesett finom por pedig kimosatik, hogy a közéje keverődött szén és földnemű alkatrészekről megszabadíttassék. Az így nyert anyag 8 mm. nyílású rostán ismét átszittaltatik, a rostán visszamaradt anyag kalapáccsal szétöretik és azon salakanyag, mely cizinnolvasztásra érdemes (világos és lukacsos), elválasztatik az olvasztásra nem alkalmastól (súlyos, tömött és homályos). A különítés és tisztítás ezen módja még finomabb rostákon (4—2 mm. nyílással) ismételtetik, úgy hogy végül a cizinnfém-szemcsék és a meg

<sup>1</sup> Gyakran még 35 pikol cizint is nyernek.

<sup>2</sup> Régente a cizinn homokformákba öntetett.

nem olvadt cinnércz a hasznavehetlen salakrészekről teljesen elválasztatnak.

A salakolvasztásnál azután amaz ércz is megolvasztatik, melyet a nők és a gyermekek mosás útján nyertek.

Egy új olvasztótelep építési költségei 1240 frtot tesznek ki, egy olvasztó munkaszaknak (éjnek) költségei 93 frt 10 ent., miből a faszén költsége 53 frt és az olvasztó személyzet (mely a bányamunkások létszámába nem tartozik) bére 18 frt 10 ent. Egy pikol czinnek olvasztási költsége tehát 2 frt 66 ent.

A bangka-czinn igen tiszta, miért is külön tisztítási műveletnek nem vették alá.

A batáviai bányászati vegyműhelyben következő elemzések végeztek:

| Kerület         | As. | Fe.    | S.     | Pb.  | Szén      | A rondítók<br>összege |
|-----------------|-----|--------|--------|------|-----------|-----------------------|
| Djebus --- ---  | 0   | 0·0087 | 0·0099 | nyom | nyomokban | 0·0186 ‰              |
| Blinju --- ---  | 0   | 0·0175 | 0·0030 | —    |           | 0·0205 ‰              |
| Sungei-Liat --- | 0   | 0·0060 | 0·0040 | —    |           | 0·0100 ‰              |
| Pangkal-Pinang  | 0   | 0·0060 | 0·0027 | —    |           | 0·0087 ‰              |
| Merawang ---    | 0   | 0·0070 | 0·0090 | —    |           | 0·0160 ‰              |
| Sungei-Slan --- | 0   | 0·0196 | 0·0029 | —    |           | 0·0225 ‰              |

A rondítók százaléka tehát átlag 0·016‰, de előfordult kivételesen mint maximum 0·04‰ is.

#### A BÁNYAMUNKÁSOK ÉLETVISZONYAI.

Az indiai kormány a czinnek nyerésére közvetlen befolyást nem gyakorol, az teljesen a chinai bányamunkásokra van bízva, kik bányatársulatokat — *kong-sie* — alakítva, a közös hasznon vagy káron osztozkodnak, és csak arra kötelezték, hogy a megolvasztott czinnt a kormánynak előre meghatározott áron el kell adniok.

A kormány a piaci áron alul veszi meg a czinnt, és így a czinnyerés változó költségeitől független. A kockázat tehát a munkába vett ércztelepek gazdasága szerint teljesen a chinai bányamunkásokat terheli.

A munkálatok általános felügyeletével kerületenkint egy-egy kincstári tisztviselő van megbízva, kinek hivatalos czíme «czinnbánya-kezelő». A kezelők egyuttal rendőri főközegek, míg csekélyebb kihágások a választott bányaelöljárók által intéztetnek el. Ily bányakezelői helynek elnyerésére, daczára annak, hogy az kiváló mellékjövedelemmel jár, különös képesítettség nem kívántatott meg. A mellékjövedelemnek legfontosabb része a kor-

mány azon intézkedése folytán jut az illetőknek, mely szerint az a kezelőknek, lehetőleg a cinntermelés fokozására való buzdítás céljából, minden pikol czinn után, mely kerületükben termeltetett, fél forint jutalmat biztosított. Ezen mellékjövedelem évente 6000, sőt 9000 forintra is rúg.

Újabb időben az indiai kormány oda törekszik, hogy a cinnbányák főfelügyeletével és vezetésével kizárólag az indiai bányamérnökök bizassanak meg, míg a volt kezelőknek csak a rendőri felügyelet, a kincstári raktárak kezelése, valamint az elszámolás és a pénztári teendők adatnának át. Ezen új szervezet szerint a cinnbányászat ellenőrzése sokkal hatályosabb, mert a kerületi bányafelügyelőnek lakása a bányahely közelében van, tehát a munkálatokat naponta ellenőrizheti. A kezelők régi jövedelmező fényes állása ez által megszűnt, mert a pikol-jövedelmet is jelenleg a kormány szedi be.

Felvetetett még azon kérdés is, vajjon nem lenne-e célszerű a cinnek eddigi 13 frt 50 centnyi árát felemelni, hogy a szegényebb cinnérczbányák is lefejtethessenek, s így a cinnek termelése emeltessék.

Az említett újjászervezés kétségekívül csak jótékony befolyást gyakorolhat, a mennyiben kétségtelen, hogy képzett szakemberek vezetése alatt a bányák jövedelmezősége jobban van biztosítva, mint a volt kezelők vezetése alatt. Eddig a bányamérnökök hatáskörét tulajdonképen csak a furatás általi kutatások képezték, azért bányaugyekben véleményeltérések köztök és a volt kezelők közt nem tartoztak a ritkaságok közé.

A bangkai bányatársulatok (kong-sie) száma meghaladja a százat, tehát nagynak mondható, a társulati tagok száma a bányahelyek nagysága szerint 3—600 közt változik. A tagokon vagy részvényeseken (hun) kívül a bányákban még napszámosok (kuli-kongsi) is dolgoznak, kik évente 120 frt bért és teljes ellátást kapnak. Ha a részvényes maga nem dolgozik, akkor köteles helyettes (kuli-hun) állítani.

A szénégetők a bánya nyereségében ritkán osztoznak, a szén tőlük előre megállapított árban vétetik át.

Minden munkásnak kiszolgáltatik a kormány részéről az év végével leendő levonás ellenében egy pikol rizs,\* két kilogramm só, 0·7 liter olaj és ezen kívül minden bányatársulat a szükséglet mérvének megfelelően és a kincstári kezelő hivatalnoknak belátása szerint szerszámok beszerzése, tatarozások stb. czímén pénzölölegeket, valamint az esetleg szorgalmat tanúsító munka után buzdításul 10 frtot kap. Ezen előlegeket az ind kormány már kezdetben kénytelen volt engedélyezni, miután a chinai bányamunkások

\* Nős-munkások nejeik és gyermekeik részere is kapnak rizst, ép úgy a rokkant munkások is. Egy pikol rizsnek ára 5 forint, két kilogramm só ára 4 forint, 0·7 liter olaj értéke 80 cent.

alaptókével nem rendelkeznek, az élelmi szereket máshonnan kell beszerezni, a mennyiben Bangka ebbeli termelése a fogyasztást nem fedezi. Ezzel a kormány is részben részese a cinntermelésből származó kockázatnak.

Ha minden cinnt megolvasztatott, akkor a cinntuskók talicskákra a raktárakba szállíttatnak. Minden pikol cinnt után kifizetnek a társulatnak, mely a bányákhoz vezető utat is köteles jó karban tartani, 13 frt 50 cent, levonván az összegből az élelmi cikkek értékét és az adott előlegeket. Egy bányarészvényes évi jövedelme 162 frt 50 cent tehet.

Ha valamely bánya kevesebb cinnt termelt, mint a mennyivel a kormánynak adós, akkor mégis mintegy előlegképen minden pikol cinnt után legkevesebb 5 frtot kap. Az így tett adósságot jobb idők beálltával azután törlesztenie kell. Néha sikerül is ez, azonban nem ritkák azon esetek sem, hogy a társulatok adóssága évről évre növekszik, úgyhogy a kormány azután kénytelen az adósság egy részét leírásba hozni. Az ilyképen elengedett adósságok egy év alatt sokszor 100,000 frtra is rúgnak.<sup>1</sup>

A napszámosokat a társulat fizeti, miután azok közvetlenül az ő szolgálatába szegődtek. De ha a társulatot adósság terheli, akkor ők sem kapják teljes bérüket, hanem kénytelenek annak egy részével beérni.

A múlt években, midőn a bányák még nagyobb nyereséggel műveltettek, mindenki részvényes (hun) akart lenni, azon biztos kilátása lévén, hogy szép nyereségben osztozik. Újabb időben azonban sokan visszahúzódnak és inkább dolgoznak mint napszámosok (kuli-kongsie) határozott bérért, mivel a bányaműveletek nyereséget nem adnak, sőt sokan adóssággal vannak terhelve.

Minden évben új munkások — sin-kee — szereztetnek<sup>2</sup> Chinából, és a bányákban elosztatnak. Az átköltözködés költségeit a társulatok viselik, ezért azonban kötelesek az «ujonezok» egy éven át pénzbeli bér nélkül szolgálatot tenni. Ezek pénz hiányában nagyobbára kényszerülve ruhát, dohányt, theát stb. a társulattól drága pénzen venni hitelbe, úgy hogy az év végével tetemes adósságba verték magukat. Később, ha jobban megy a dolguk, maguk is részvényesekké válhatnak, bár a részvények eladása tilos, mégis szokásban van. A részvénynek értéke természetesen a bánya jövedelmezőségétől függ.

Szorgalmas munkások minden hónap végén 1 frt jutalmat kapnak (duit-radja = királpénz); a hanyag munkások ellenben megbüntettetnek. Minden bányánál meg találni a bányamunkások és a teljesített munkaszakok jegyzékét. Egy év leforgása után a bányamunkás más bányához léphet

<sup>1</sup> 1879 végén az összes bányaművek adóssága 1,172,519 frt 57.5 cent volt.

<sup>2</sup> Chinai bányamunkások szerzési díja az 1885. évben egyénekenként 30 mexikói dollárra rugott.

át, hanem adósságmentesnek kell lennie. A munkások minden évben egy bányafőnököt választanak, ki a bányaműveleteket közvetlenül vezeti. Melléje rendeltetik egy számvivő és egy raktárnok. A bányában tényleg a munkásoknak legfőljebb 75%-a dolgozik,\* a többi szénégetéssel, ács- és kovácsmunkával van elfoglalva, vagy szakács, kertész, disznópásztor stb. Utóbbi szolgáltatot a vének és olyanok végzik, kik, nehezebb munkára alkalmatlanok.

A bányászépületek mindenütt egy mintára vannak építve, és pedig állanak négy egymáshoz derékszög alatt álló épületből, melyek egy tágas udvart zárnak körül és általán véve deszkából vannak építve. A mellső épület asztalokkal és padokkal van felszerelve, itt a munkások napjában ötször gyűlnek össze, hogy közösen étkezzenek, vagy este felé szabad idejüket töltsék. A hátsó épület a bányatársulati épület (kong-sie-ház) s ez három részre van osztva. A középső részben a jó isten — Tay-Pekkong — képe van felállítva, gyertyák és adománytárgyak közepette. E helyen fogadtatnak a tisztviselők és a vendégek is. Ezen helyiség egyik oldalán lakik a számvivő és a szertárnok, másik oldalán pedig a szertár van berendezve. A többi két melléképületben a konyhák és a nőtlen munkások lakóhelyiségei vannak. A nős munkások legtöbbször a közelben önépítette házakban laknak. Közel a főépülethez, az udvarban van egy kis épület, a rossz istennek hajléka, az áldozatadományok itt rendszerint nagyobb számúak mint a jó istennél, mert a csalfa chinaiak úgy okoskodnak, hogy a jó isten úgy sem árt nekik s azért csak a rosszat kell kiengesztelniök, hogy ez a bánya áldását meg ne rontsa.

Minden bánya mellett egy jól mivelt zöldegyes kert, egy arrac-főző és egy sertésöl található mely utóbbi oly tisztán tartatik, mint nálunk sehol. Ezek a lakóhelyek egyébiránt nem tesznek kellemes benyomást. Az épületek többnyire elhanyagolt állapotban vannak, régiek, melyeken a javítás nyomait s a tisztaságot nem igen lehet föltalálni. Különösen a nőtlenek lakóhelyiségei piszkosak.

A munkások sorsa általában nem igen irigylésre méltó; munkájuk nehéz, szórakozásuk csekély, szükségleteiket pedig a társulattól kell vásárolniok, mely dohányt, theát stb. a chinai kereskedőktől nagyban vásárol és azokat egyes munkásoknak gyakran 100—200% haszonnal elárusítja.

Szorgalmas és hitellel bíró munkások közvetlenül a kereskedőtől is szerezhetik be szükségleteiket, azok azonban kivételt képeznek. A bányamivelés csekély jövedelmezősége okozza, hogy a munkások nyeresége csekély vagy épen semmi, napszámberük alig fizettetik ki teljesen, ennek folytán

\* Minden évben elvész a chinai ünnepek miatt 66 munkanap,

sokan távoznak Bangkáról, hogy munkaidejük lejártá után Chinába visszatérjenek; az ujonczozottak — Sin-Kee — száma pedig évről évre apad.

Jelenleg Bangkán közel 7—8000 munkás dolgozik.

Sajnos, hogy a chinai munkások számára eddigelé kórházakat még fel nem állítottak, pedig a szomszédos Blitong nevű szigeten az itteni társulat kettőt épített és igen kedvező eredményeket ért el. A szegény bányász néptöbbszörsre lábsebekben szenved és vagy maga gyógykezeli sebeit, vagy a bányamérnökök és kezelők által gyógyíttatik oly gyógymóddal, hogy ennek következtében a legtöbb munkás munkaképtelenné válik. Kórházak felállítása által minden esetre sokat lehetne elérni.

A kormány közvetlen felügyelete alá helyezett kerületi bányaműveken kívül Bangkán még «magán»-bányák is léteznek. Ezek akkor keletkeztek, midőn néhány kerületi bánya veszteséggel kapcsolatos üzeme miatt felhagyatott. Az ott lakó munkások nem akarván lakóhelyeiket és kertjeiket elhagyni, saját veszélyükre folytatták a bányaművelést. Ezek a kormány felügyelete alatt nem állanak, dolgozhatnak saját területükön hol és mikor akarnak, előlegeket nem kapnak vagy ha igen, akkor csak megbízható személyek jótállása mellett, rizst azonban és sót kaphatnak a rendes 5 illetőleg 4 frtnyi árban, kötelesek azonban a czinnt úgy mint mások, 13 frt 50 entért beszolgáltatni.

A magánbányák czinntermelése 1870. évben a bangkai össztermelésnek 13—14<sup>o</sup>/o-át tette; újabb időben emelkedett, úgy hogy annak 26<sup>o</sup>/o-át elérte.

#### A CZINNTERMELÉS STATISZTIKÁJA.

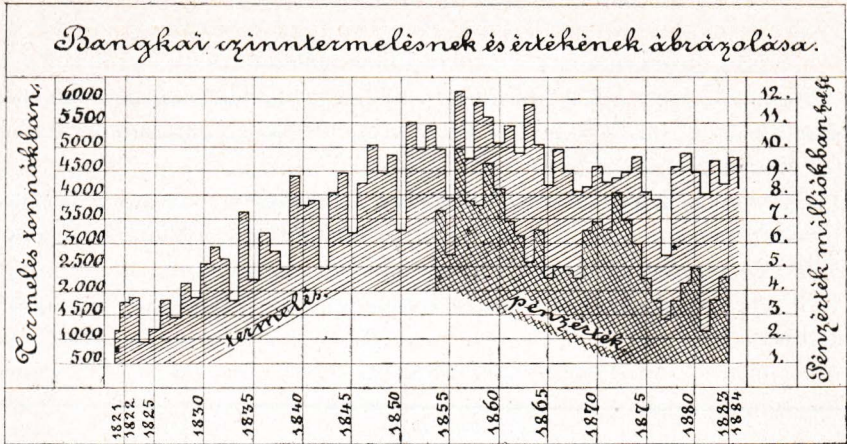
Említve volt, hogy a czinn 1710. év táján a bennszülöttek által fedezett fel s kezdetben általuk nyeretett.

1725. évben jöttek az első chinai bányamunkások, kiket Palembang szultánja, Bangka akkori uralkodója, azért hívott be, hogy okszerűbb ércfejtés meghonosítása által a czinntermelést fokozza. Az 1821. évben Bangka a hollandiai kormány kezébe került.

A termelés, mely kezdetben eléretett, biztosan meg nem alapítható, de ismeretes, hogy az 1740-ben körülbelül 1550 t. = 25,000 pikol tett (1 pikol = 62 kg.).

1777-ben kötött a keletindiai kereskedelmi társaság Palembang szultánjával egy szerződést, mely szerint ez évente 1800 t. = 30,000 pikol czinnt volt köteles szállítani.

Az 1821. évtől fogva a termelés évi mennyisége teljesen ismeretes és a mellékelt táblázatban 1884. évig grafikailag van feltüntetve.



(Az 1854. év előtti pénzértékről biztos adatok hiányzanak.)

Az összes termelés 1821—1884. évig 244,752 t. = 3.947,642 pikolra rúgott, míg kezdettől fogva számítva a termelés 1884 évig valószínű becslés szerint 325,000 t. = 5.300,000 pikolra tehető.

A következő adatokból kivehető, hogy a cinntermelés 1856. évig lassan emelkedett, azután pedig ismét hanyatlott.

|           |     |     |     |     |                           |
|-----------|-----|-----|-----|-----|---------------------------|
| 1821—1827 | --- | --- | --- | --- | 1—2000 tonna (à 1000 kg.) |
| 1828—1833 | --- | --- | --- | --- | 2—3000 " "                |
| 1834—1838 | --- | --- | --- | --- | 3—4000 " "                |
| 1839—1846 | --- | --- | --- | --- | 4—5000 " "                |
| 1847—1866 | --- | --- | --- | --- | 5—6000 " "                |
| 1867—1884 | --- | --- | --- | --- | 4—5000 " "                |

A legnagyobb termelés volt az 1856. évben t. i. 6400 tonna.

A termelésben való visszamaradás néhány felette száraz esztendőre utal, midőn az évi átlagos termelés alig érte el a 3800 tonnát.

A termelés pénzértéke a változó cinnárártól függ. Így 1854—1864 közt egy pikol cinnek az ára 80—100 frt volt, 1866-ig leszállott 60 frtra, 1872-ben emelkedett 116 frt 50 centre, 1878-ban leszállott egészen 48 forintra, 1880-ban ismét emelkedett 66 frt 50 centre, 1881-ben 68 frtra s 1882-ben 77 frtra. Az utolsó 30 év alatt tehát a cinchona pikolának középára 80 frt, vagyis 50 kilogramm után 64 frt.

Legnagyobb értéke volt a cinnek 1856. évben, midőn egyszersemind a termelés is a legmagasabb fokot elérte, t. i. 9.880,437 forintot (pikolonként 98 frt 16 cent). Újabb időben a cinntermelés értéke 3—4 millió forint között változik.

Az utolsó 32 év alatti bruttójövedelem körülbelül 166 millió forintot tett ki.

A tiszta jövedelem évenként 3.264,000 holland értékű forintot tesz ki, ha felvesszük, hogy a középtermelés 4200 t. = 60,000 pikol, 100 kg. cinn értéke 120 frt (1 pikol = 76 frt) és a termelési költség tonnánként 45 frt (vagy pikolonként 28 frt).

A munkások számát véve tekintetbe a termelés fejenként 5—10 pikol.

1882-ben üzemben volt 240 bánya, ezekből 109 kerületi és 131 magánbánya, összesen körülbelül 7400 munkással.

Ezen adatok az egyes kerületekre osztva, a következőleg részletezhetők :

1882.

| Kerület               | Kerületi bányák |                     | Magán vállalatok          |                |
|-----------------------|-----------------|---------------------|---------------------------|----------------|
|                       | Bányák száma    | Bányamunkások száma | Bányák száma <sup>1</sup> | Munkások száma |
| Djebus ... ..         | 15              | 493                 | — — —                     | 102            |
| Blinju ... ..         | 12              | 907                 | — — —                     | 491            |
| Sungei-Liat ... ..    | 30              | 1528                | — — —                     | 305            |
| Merawang ... ..       | 12              | 937                 | — — —                     | 204            |
| Pangkal-Pinang ... .. | 20              | 1035                | — — —                     | 105            |
| Sungei-Slan ... ..    | 8               | 642                 | — — —                     | 112            |
| Koba ... ..           | 3               | 131                 | — — —                     | 65             |
| Toboali ... ..        | 9               | 336                 | — — —                     | 61             |
| Összeg... ..          | 109             | 6009 <sup>2</sup>   | 131                       | 1445           |

Hogy az évi összkiadásokra nézve is némi tájékozást nyújtsak, közlöm alább az 1882. évnek számadását (Jaarboek v/h Mijnwezen 1884):

*Valódi termelési költségek :*

|   |               |
|---|---------------|
| Beváltott cinn, élelmezési előlegek stb. után ... ..  | 757,884 frt   |
| Szorgalmas munkások jutalmazása és minimális fizetése a munkásoknak 5 frtjával 1 pikol cinn után ... .. | 243,782 «     |
| Beváltása a magánbányák által beszállított cinnnek ... ..   | 275,906 «     |
| Összesen  | 1.277,572 frt |

<sup>1</sup> Kerületenként ismeretlen.

<sup>2</sup> Ezek közt volt: bányarészvényes (hun) ... .. 1709  
napszámos (kuli-kungsie) ... .. 3704  
szénégető ... .. 596

*További költségek Indiában :*

|  |                 |  |
|--|-----------------|--|
| A rizs elosztásból származó veszteség... ..                    | 431,620         | frt                                    |
| A czinnek szállítása Jávára ... ..                             | 65,674          | «                                      |
| Kezelési költségek : tisztí fizetések, pikol-díjak stb.... ..  | 100,000         | «                                      |
| Épületek fentartása és leltárapadás értéktelenedés folytán ... | 11,143          | «                                      |
| Bányászati kutatások (fúrás stb.) ... ..                       | 81,289          | «                                      |
| Művezetők jutalmazása stb.... ..                               | 2,450           | «                                      |
| Rokkant és vén munkások segélyezése ... ..                     | 10,058          | «                                      |
| Előre nem látható kiadások (anyagveszteség stb.) ... ..        | 9,249           | «                                      |
| Utazási költségek elbocsátott munkások számára (Singaporéba)   | 310             | «                                      |
|  | <u>Összesen</u> | <u>771,793</u> <u>frt</u>              |
| Ebből levonva a bányáknak eladott szerszám utáni nyereséget... | 851             | «                                      |
|  |                 | <u>Marad</u> <u>770,942</u> <u>frt</u> |

|                                  |                 |                             |
|----------------------------------|-----------------|-----------------------------|
| Összes költségek Indiában ... .. | 1.988,514       | frt                         |
| Hollandiában az eladásnál ... .. | 256,092         | «                           |
|                                  | <u>Összesen</u> | <u>2.244,606</u> <u>frt</u> |

Pikolonként átszámítva tesznek

|                      |         |       |
|----------------------|---------|-------|
| a költségek ... ..   | 30·33.5 | frtot |
| az eladási ár ... .. | 77·23.5 | «     |

Pikolonkénti haszon ... .. 46 frt 90 cent.

1882. évben<sup>1</sup> kitett az össztermelés 74,025 pikolt, következőleg a tiszta haszon 3.471,772 frt = 125<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, vagy átlag 80—100<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

A czinn-nyerés mennyiségéből következtetést lehet vonni a czinnércz dússágának egyenetlen elosztódására Bangka különböző részeiben. A czinnek legnagyobb mennyiségét Bangkának északi része szolgáltatja (Djebus, Blinju, Sungei-Liat, Merawang kerületek) ±<sup>2</sup> 195,000 tonnát = 0·6<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; közép Bangka (Pangkal-Pinang, Sungei-Slan) ± 97,000 tonnát = 0·3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; legszegényebb déli Bangka (Koba, Toboali) ± 33,000 tonnát = 0·1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-át az össztermelésnek.

Az egyes kerületre elosztva volt 1826—1884. években az évi közép-termelés :

<sup>1</sup> 1883. évnek össztermelése volt 65,018 pikol = 4·5 millió forint (69 frt 26 cent à pikol); tiszta nyereség 37 frt 25 cent, à pikol = 108<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Költségek 32 frt à pikol.

<sup>2</sup> ± annyi mint, körülbelül.

|                |     |     |     |      |           |     |
|----------------|-----|-----|-----|------|-----------|-----|
| Blinju         | --- | --- | --- | 1070 |           | 827 |
| Pangkal-Pinang | --- |     |     | 708  |           | 732 |
| Merawang       | --- | --- |     | 760  | Az utolsó | 630 |
| Sungei-Liat    | --- | --- |     | 662  | négy év   | 950 |
| Sungei-Slan    | --- | --- |     | 412  | közép     | 389 |
| Djebus         | --- | --- | --- | 380  | termelése | 360 |
| Toboali        | --- | --- | --- | 330  |           | 227 |
| Koba           | --- | --- | --- | 90   |           | 86  |
| Muntok         | --- | --- | --- | 25*  |           | 25. |

A bangka-czinn Batáviába szállítatik, innen Hollandiába, hol azután nyilvánosan eladatik.

\*\*\*

Végül még azon kérdés merül fel, vajjon érdemes lenne-e az torlattelepek teljes kiaknázása után a czinnérczet a szilárd kőzetben is felkeresni és lefejteni.

Tudvalévő dolog, hogy Bangka legdúsabb torlattelepei már régen lefejtettek, hogy a termelés jelen mennyisége ugyan még jelentékeny, de hogy nincs messze az idő, midőn ezen termelés teljesen megszűnik. Addig, míg az torlattelepek tartanak, természetesen a czinnek a szilárd kőzetből való nyerésére senki sem gondol.

Ismeretes továbbá, hogy Bangka gránithegyei czinnércz impregnációban felette szegények, és hogy a czinnércz ott is gyér, hol tömzsszerűleg fel lép. Miután a jelen gránithegyei csak az ős hegyeknek magvát képezik, feltehető, hogy ezek egykoron igen érczdús kéreggel voltak burkolva, mert másként a gazdag torlattelepeknek lételét nem lehet kimagyarázni. Erről különben bizonyoságot télesen a már egyszer felemlített Betong dombja, melynek gránitja közel teljesen meddő, és mely csak délkeleti oldalán egykori dús köpenyének maradékait mutatja.

Ha tekintetbe vesszük, hogy a jelenlegi czinntermelés 80—100% hasznot hoz, hogy ez idővel csökken és a szilárd kőzetben való czinntermelésnél a termelési költség tetemesen fog emelkedni, a termelés és a nyereség ellenben egyenlő mértékben csökkennek; úgy azt mondhatjuk, hogy még nagyon is kérdéses, vajjon a czinnércznek a szilárd kőzetből való kinyerését érdemes lesz-e egyáltalán megkísérteni.

Gyarmatországokban más tényezőkkel kell számolnunk, mint az európai országokban. Ha itt kifizetné magát az érczbányászatot a szilárd

\* Muntok kerületben az 1882. évig semmi sem termeltetett; 1883-ban 122 pikol, 1884. évben a magánbányászok segélyezése folytán 1530 pikol. Ezen munkások ugyanis a czinn pikoláért 20 frtot kaptak, rizst és pénzölögeket azonban nem.

közvetben megindítani, úgy felette kérdéses, hogy az amott lehetséges-e, hol bizonyára a jövedelmezőség más és több hasznot adó forrásaival rendelkeznek. Ezért e kérdésre most tulajdonképen megfelelni nem is lehet és hogy miképen fog az eldöntetni, ez ama körülményektől függ, melyek majd az torlattelpek teljes kimerülése idején uralkodnak.

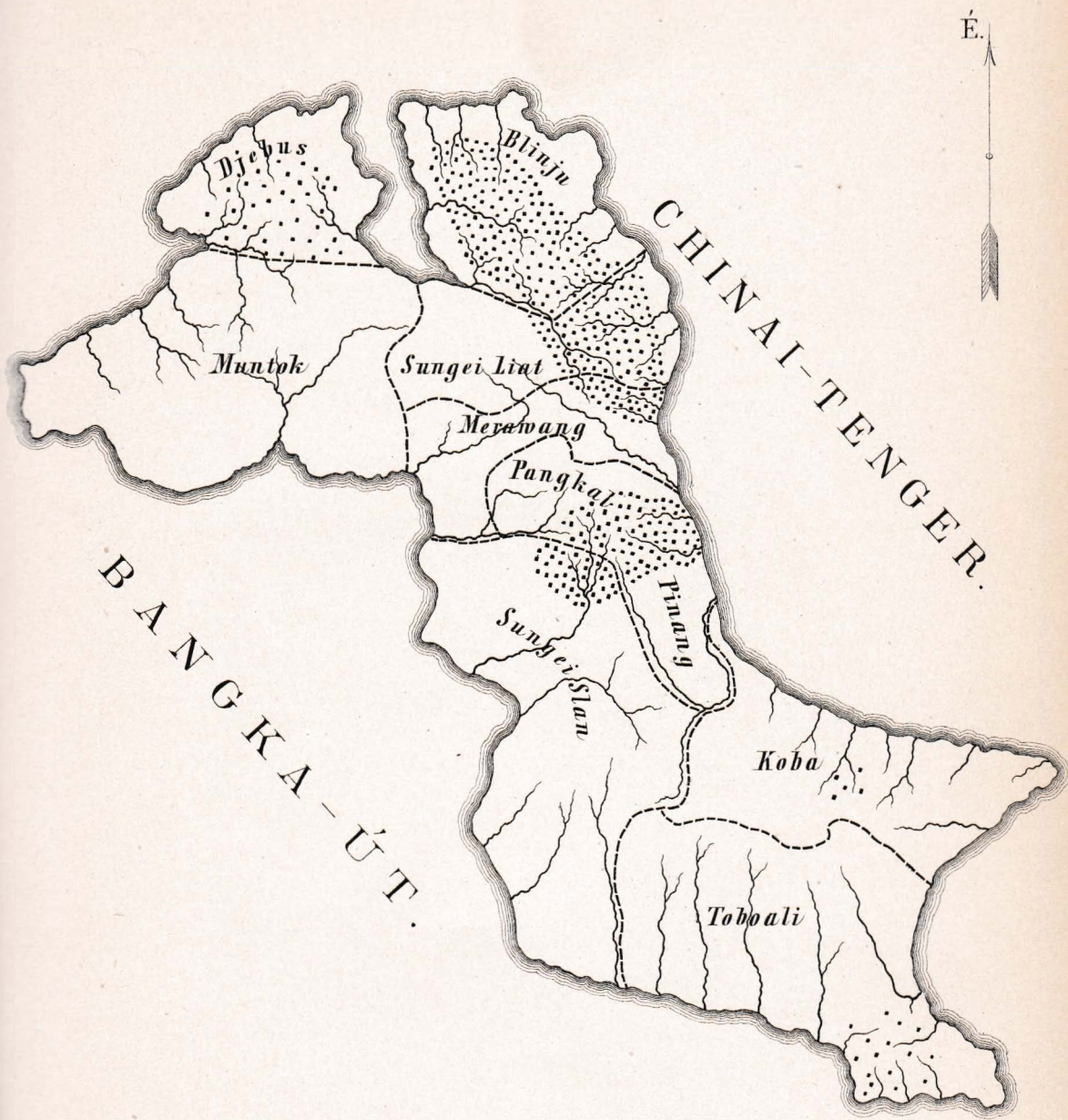
---

## Megjegyzés a mellékelt térképhez.

(XXII. tábla.)

A térképen a czinncéz mennyileges elterjedése van kitüntetve, miből az ércdúság is kiolvasható. Oly tájak, melyeken kormány bányák nem műveltetnek, kihagyattak, miért is pl. Muntok kerülete mint érczet nem tartalmazó vidék szerepel.

---



Az ezüstre ez előfordulása.

